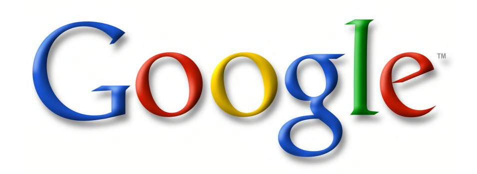
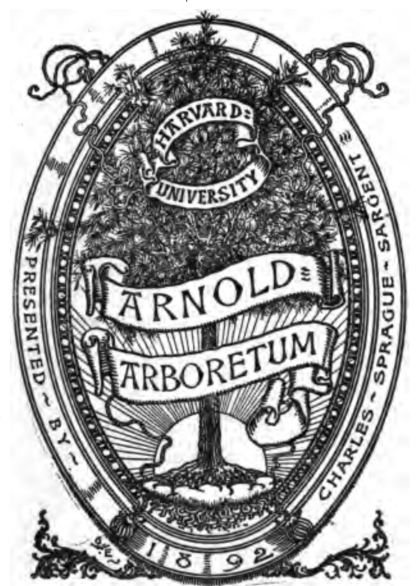



HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~
CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892

Chemisch-technische Bibliothek. Band 212.

Das Conserviren des Holzes.

Von
Louis Edgar Andés.

Mit 54 Abbildungen.

Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.

A. Hartleben's Elektro-technische Bibliothek.

In reich illustrirten Bänden.

Geheftet à fl. 1.65 = M. 3.—, elegant gebunden à fl. 2.20 = M. 4.—.

1. Bd. Gustav Glaser de Cew, **Die dynamo-elektrischen Maschinen.** Mit 99 Abbild. 6. Aufl. Bearb. von Dr. F. Auerbach. 19 Bog. 8. Geh. — 2. Bd. Eduard Japing, **Die elektrische Kraftübertragung u. ihre Anwendung in der Praxis.** Mit 45 Abb. 3. Aufl. 16 Bg. 8. Geh. — 3. Bd. Dr. Alfred von Urbanitzky, **Das elektrische Licht und die hierzu angewendeten Lampen, Kohlen und Beleuchtungskörper.** Mit 89 Abb. 3. Aufl. 15 Bg. 8. Geh. — 4. Bd. W. Ph. Hauck, **Die galvanischen Batterien, Accumulatoren u. Thermosäulen.** Mit 85 Abb. 3. Aufl. 21 Bg. 8. Geh. — 5. Bd. J. Sack, **Die Verkehrs-Telegraphie der Gegenwart mit bes. Berücksichtigung der Praxis.** Mit 101 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. — 6. Bd. Theodor Schwartze, **Telephon, Mikrophon und Radiophon.** Mit 119 Abb. 3. Aufl. 16 Bg. 8. Geh. — 7. Bd. Eduard Japing, **Die Elektrolyse, Galvanoplastik und Reinmetall-Gewinnung.** Mit 46 Abb. 18 Bg. 8. Geh. — 8. Bd. Arthur Wilke, **Die elektr. Meß- und Präcisions-Instrumente.** Ein Leitfaden der elektr. Meßkunde. Mit 59 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 9. Bd. W. Ph. Hauck, **Die Grundlehren der Elektricität mit bes. Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis.** Mit 83 Abb. 19 Bg. 8. Geh. — 10. Bd. Prof. Dr. P. Zech, **Elektr. Formelbuch** Mit e. Anh., enth. die elektr. Terminologie in deutscher, französ. u. engl. Spr. Mit 15 Abb. 15 Bg. 8. Geh. — 11. Bd. (zugleich Ergänzung des 3. Bandes) Dr. Alfred von Urbanitzky, **Die elektr. Beleuchtungsanlagen.** Mit 62 Abb. 2. Aufl. 16 Bg. 8. Geh. — 12. Bd. L. Kohlfürst, **Die elektr. Einrichtungen der Eisenbahnen und das Signalwesen.** Mit 130 Abb. 21 Bg. 8. Geh. — 13. Bd. Dr. A. Tobler, **Die elektr. Uhren u. die elektr. Feuerwehr-Telegraphie.** Mit 88 Abb. 14 Bg. 8. Geh. — 14. Bd. O. Canter, **Die Haus- u. Hoteltelegraphie.** Mit 104 Abb. 2. Aufl. 15 Bg. 8. Geh. — 15. Bd. Dr. Friedrich Waechter, **Die Anwendung der Elektricität für militärische Zwecke.** Mit 71 Abb. 16 Bg. 8. Geh. — 16. Bd. J. Zacharias, **Die elektr. Leitungen u. ihre Anlage f. alle Zwecke der Praxis.** 2. Aufl. Mit 89 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 17. Bd. J. Krämer, **Die elektr. Eisenbahn bezügl. ihres Baues u. Betriebes.** Mit 105 Abb. und 2 Taf. 18 Bg. 8. Geh. — 18. Bd. Dr. Rudolf Lewandowski, **Die Elektrotechnik in der prakt. Heilkunde.** Mit 95 Abb. 25 Bg. 8. Geh. — 19. Bd. Prof. K. W. Zenger, **Die Spannungs-Elektricität, ihre Gesetze, Wirkungen und techn. Anwendungen.** Mit 86 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 20. Bd. Gustav May, **Die Weltliteratur der Elektricität und des Magnetismus von 1860—1883, mit bes. Berücksichtigung der Elektrotechnik.** Mit Sachregister von Dr. phil. O. Salle. 14 Bg. 8. Geh. — 21. Bd. Th. Schwartze, **Die Motoren der elektr. Maschinen.** Mit 133 Abb. 21 Bog. 8. Geh. — 22. Bd. Prof. Dr. J. G. Wallentin, **Die Generatoren hochgesp. Elektricität mit vorwieg. Berücksichtig. der Elektrisirmaschinen im engeren Sinne.** Mit 75 Abb. 18. Bg. 8. Geh. — 23. Bd. Dr. O. Tumlirz, **Das Potential und seine Anwendg. zu der Erklärung der elektrischen Erscheinungen.** Mit 108 Abb. 20 Bg. 8. Geh. — 24. Bd. J. Zacharias, **Die Unterhaltung und Reparatur der elektr. Leitungen für alle Zwecke der Praxis.** Mit 94 Abb. 16 Bg. 8. Geh. — 25. Band. A. E. Granfeld, **Die Mehrfachtelegr. auf Einem Drahte. Mit bes. Rücksicht auf den Stand d. Gegenw.** Mit 118 Abb. u. 5 Tab. 17 Bg. 8. Geh. — 26. Bd. Max Jüllig, **Die Kabeltelegraphie.** Mit 90 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 27. Bd. Etienne de Fodor, **Das Glühlicht, sein Wesen u. seine Erfordernisse.** Mit 119 Abb. 15 Bg. 8. Geh. — 28. Bd. Dr. Gustav Albrecht, **Geschichte der Elektricität mit Berücksichtig. ihrer Anwendungen.** Mit 67 Abb. 22 Bg. 8. Geh. — 29. Bd. Dr. Alfred von Urbanitzky, **Blitz und Blitz-Schutzvorrichtungen.** Mit 80 Abb. 17 Bg. 8. Geh. — 30. Bd. Jos. Schaschl, **Die Galvanostegie, mit bes. Berücksichtig. der fabriksmäßigen Herstellung dicker Metallüberzüge auf Metallen mittelst d. galvan. Stromes.** Mit 72 Abb. 15 Bg. 8. Geh. — 31. Bd. Dr. V. Wietlisbach, **Die Technik des Fernsprechwesens.** Mit 123 Abb. 18 Bog. 8. Geh. — 32. Bd. Dr. Hugo Krüß, **Die elektro-technische Photometrie.** Mit 50 Abb. 19 Bog. 8. Geh. — 33. Bd. August Neumayer, **Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate.** Mit 52 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. — 34. Bd. Dr. Alfred von Urbanitzky, **Elektricität und Magnetismus im Alterthume.** Mit 9 Abbild. 19 Bg. 8. Geh. — 35. Band. G. Geßmann. **Magnetismus und Hypnotismus.** Mit 46 Abbild. und 18 Tafeln. 15 Bog. 8. Geh. — 36. Bd. Dr. Ernst Gerland, **Die Anwendung der Elektricität bei registrirenden Apparaten.** Mit 119 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. — 37. Bd. Dr. Theodor Hoh, **Elektricität und Magnetismus als kosmotellurische Kräfte.** 17 Bg. 8. Geh. — 38. Bd. Dr. F. Auerbach, **Die Wirkungsgesetze der dynamo-elektrischen Maschinen.** Mit 84 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. — 39. Bd. Etienne de Fodor, **Materialien für Kostenvoranschläge elektrischer Lichtanlagen.** Mit 69 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 40. Bd. Ladislaus Fiedler, **Die Zeittelegraphen und die elektrischen Uhren vom praktischen Standpunkte.** Mit 85 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. — 41. Bd. Etienne de Fodor, **Die elektrischen Motoren.** Mit 64 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 42. Bd. J. Zacharias, **Die Glühlampe. Ihre Herstellung und Anwendung in der Praxis.** Mit 51 Abbild. und 2 Tafeln. 14 Bog. 8. Geh. — 43. Bd. Etienne de Fodor, **Die elektrischen Verbrauchsmesser.** Mit 77 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 44. Bd. Etienne de Fodor, **Die elektrische Schweißung und Löthung.** Mit 138 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. — 45. Bd. J. Sack, **Die elektrischen Accumulatoren** und ihre Verwendung in der Praxis. U. s. w., u. s. w.

Geheftet à Band fl. 1.65 = M. 3.—. Gebunden jeder Band fl. 2.20 = M. 4.—.

Jeder Band ist für sich vollkommen abgeschlossen und einzeln käuflich.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Das Conserviren des Holzes.

Das

Conserviren

des

Holzes.

Von

Louis Edgar Andés.

Mit 54 Abbildungen.



Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1895.

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Vorwort.

Die Bestrebungen dem für uns so außerordentlich wichtigen Holze durch eine entsprechende Behandlung vor dem Verarbeiten — oder eventuell bei Objecten, die nur einfach beschlagen oder behauen werden, — eine größere Dauer zu geben, dasselbe sowohl vor den aus sich selbst entwickelnden zerstörenden Einflüssen, als auch vor den äußeren Einwirkungen durch Luft, Wasser, Kälte und Wärme u. s. w. zu schützen, reichen schon eine ziemliche Anzahl von Jahren zurück.

Schon im Jahre 1705 erging von Homburg die erste Anregung, dieses geschätzte Material durch eine Eintauchung in Quecksilberchlorid-Lösung zu conserviren und vom Jahre 1770 angefangen finden wir eine fast ununterbrochene Reihe von Vorschlägen, auf welche Weise, mit welchen Mitteln und mit welchen Apparaten dem gesteigerten Holzbedarf und damit der überhand nehmenden Verwüstung unserer früher so ausgedehnten und reichen Wälder zu begegnen wäre, indem man die Dauer des Holzes, nachdem es unseren Zwecken dienstbar gemacht, verlängern könnte.

Daß unter dieser großen Reihe von Vorschlägen viele, ja die meisten sich im Verlaufe der Zeit entweder als undurchführbar, als zu kostspielig, oder als zugleich zwecklos erwiesen haben, ist leicht begreiflich; eben so leicht begreiflich ist es aber auch, daß sich oft erst nach einer Reihe von Jahren ein endgiltiges Urtheil fällen ließ, weil ja nur praktische Erprobung zu einem solchen führen konnte.

Nachdem die größten Holzconsumenten, die Bahnen, denen an einer möglichst langen Erhaltung des bei ihren Bauten verwendeten Holzmaterials mit Rücksicht auf die enormen Kosten desselben, unendlich viel gelegen sein mußte, sich einmal überzeugt hatten, welche Verfahren wirklich greifbare Resultate ergaben, hat man angefangen, der Conservirung eine größere Aufmerksamkeit zuzuwenden und imprägnirt heute den weitaus größten Theil des zu Schwellen dienenden Holzes unter Anwendung vervollkommneter Apparate.

Der allgemeine Consum allerdings hat noch wenig Gebrauch von der Imprägnirung gemacht, weil die Interessen des Einzelnen nicht so weit gehen, dieselbe zu verlangen, doch dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß auch hier noch ein Umschwung eintreten und wenigstens alles zu Bauzwecken bestimmte Holz conservirt wird.

Louis Edgar Andés.

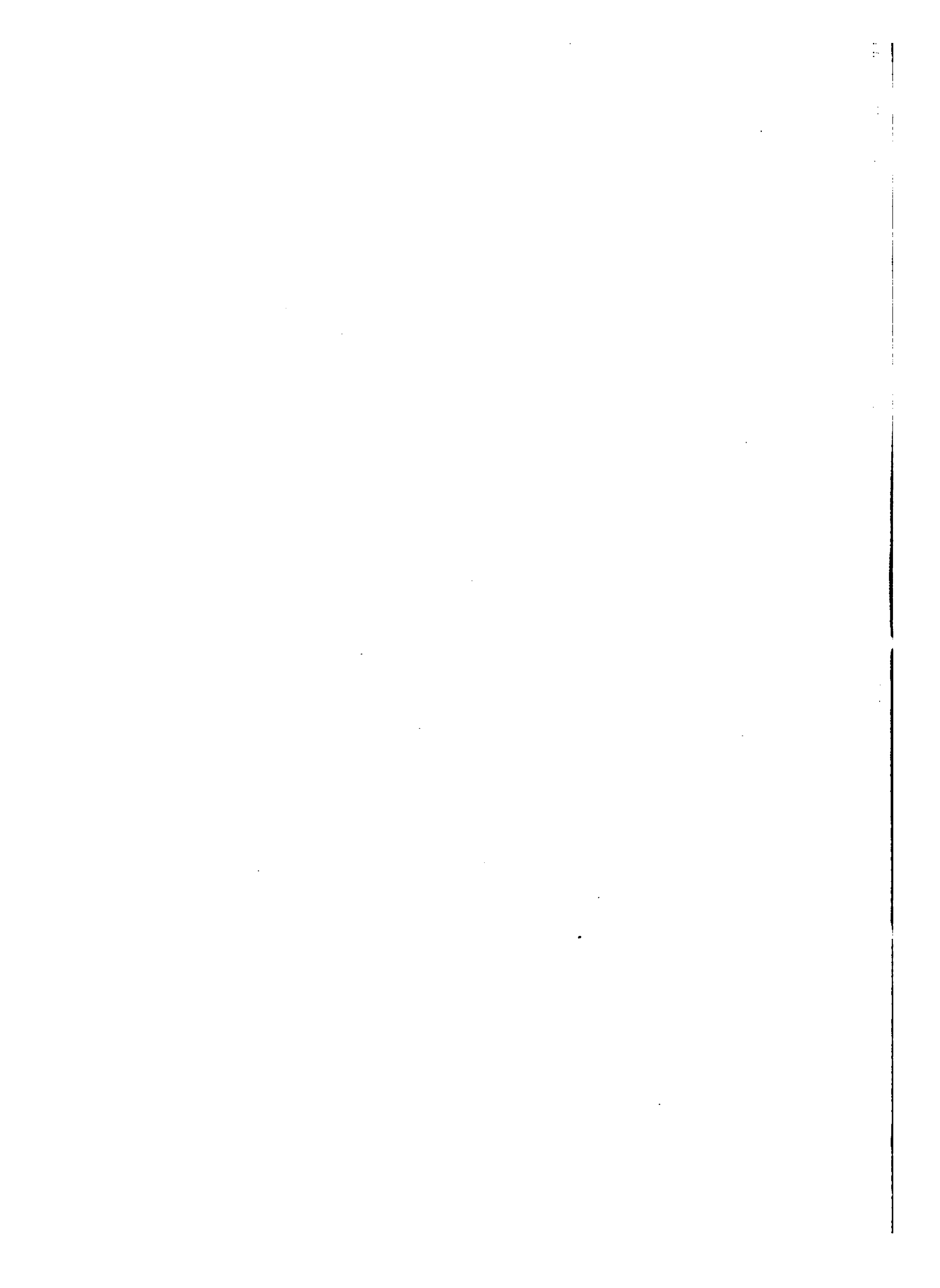
Inhalts-Verzeichniß.

Conserviren des Holzes.

Mit Figur 15—54.

Illustrations-Verzeichniß.

Das Conservіren des Holzes.



Einleitung.

Wie alle organischen Körper unterliegen auch die Producte des Pflanzenreiches und mit ihnen ihr wichtigster Vertreter, das Holz, einer langsameren oder rascheren Zersetzung, die in der schließlichen vollkommenen Zerstörung derselben endet.

Das Holz, dieses geschätzte und lange Jahre hindurch, so lange es eben noch in großen Massen in den Wäldern vorhanden war, nahezu ausschließliche Baumaterial, namentlich aber das sogenannte harte Holz, ist unter Umständen von einer ganz außerordentlichen Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse, unter Umständen aber fällt es auch ziemlich rasch der Zerstörung anheim. Die Ursachen dieses Zerfalles liegen in der organischen Beschaffenheit des Holzes selbst, sie werden verstärkt durch die verschiedensten Umstände, so namentlich durch Zersetzung des Zellsaftes und der Zellen kurz nach dem Fällen bei ungeeigneter Behandlung, durch Lagern an Orten, an denen die Luft nicht zu kann, durch Einbetten in die Erde, durch Liegen im Wasser, durch Mikroorganismen, Schmarotzerpflanzen, Insecten und verschiedene andere Umstände. Dieser Zersetzung, welcher schließlich jedes, auch das härteste und widerstandsfähigste Holz verfällt, zu begegnen, ist man schon lange Zeit bestrebt gewesen und hat ursprünglich in dem einfachen Austrocknen des Holzes — dem Beseitigen der dem Holze innewohnenden Feuchtigkeit — die beste Gewähr dagegen erblickt. Erst

mit der beginnenden Abnahme des Holzreichthums, der Urbarmachung ehemaliger großer Waldcomplexe und der Erkenntniß, daß man durch den gesteigerten Holzconsum, hervorgerufen in erster Linie durch unsere modernen Verkehrsmittel, die Eisenbahnen, in einer allerdings nicht bestimmbaren Zeit schließlich Holzmangel herbeiführt, und dem Wunsche, die Kosten des Holzes durch eine längere Benutzbarkeit, eine längere Dauer, zu verringern, hat man angefangen der Erhaltung sein Augenmerk zuzuwenden und Mittel anzuwenden, welche eine allzu rasche Zerstörung des Holzes hintanzuhalten geeignet erschienen.

Unsere Vorfahren kannten vielfach nur hölzerne Häuser; Holz war das Material, welches zu den meisten Bauten benutzt wurde, auf der Erde, unter der Erde, im Wasser, überall und unter allen Umständen wurde Holz verwendet, einestheils weil es in großen Mengen zur Verfügung stand und leicht zu haben war, anderntheils weil seine Bearbeitung eine leichte ist und weil es bei einem verhältnißmäßig geringen Eigengewicht eine bedeutende Festigkeit besitzt.

Die Eisenbahnen sind seit ihrem Bestehen die größten Holzconsumenten; während wir bei den meisten Baulichkeiten in hervorragender Weise das Eisen als Constructionsmateriale an Stelle des Holzes verwendet sehen, benützen die Eisenbahnen heute noch zu Schienenlagern das Holz, und es ist ganz begreiflich, daß die Bestrebungen der meisten dieser Unternehmungen dahin gingen, durch eine geeignete Behandlung des Holzes die Dauer desselben zu verlängern und das theure und immer seltener werdende Eichenholz durch andere, häufiger vorkommende, rascher wachsende und daher auch billigere Holzarten zu ersetzen. Beide Bestrebungen konnten nur durch eine Imprägnirung des Holzes mit solchen Stoffen erreicht werden, welche die Zerstörung der Holzsubstanz theils durch die Atmosphäre, theils durch das Lagern in feuchter Erde verzögerten, denn an eine Aufhebung derselben ist nicht zu denken.

Diese besondere Behandlung des Holzes, nicht allein des für Eisenbahnbauten bestimmten, sondern für alle Zwecke,

bezeichnet man als »Conserviren des Holzes« und sie ist von großer Tragweite nicht allein für die längere Erhaltung unserer Wälder, sondern auch vom finanziellen Standpunkte, der ja allenthalben in erster Linie berücksichtigt werden muß. Durch die längere Dauer eines bestimmten Zwecken dienenden Holzes vertheilen wir die Kosten auf eine größere Anzahl von Jahren und schieben gleichzeitig die nöthig werdende Erneuerung um eine Anzahl von Jahren hinaus, so daß ein geringerer Consum an Holz eintritt, gleichzeitig aber auch die Kosten verringert werden. Da, wie ich früher hervorgehoben habe, die Eisenbahnen die größten Holzconsumenten sind, so haben dieselben natürlich auch das größte Interesse an der Conservirung und sie sind es gewesen, welche dieselbe auch am meisten gefördert haben. Der Bedarf an Holz für Eisenbahnbauten ist ein ganz enormer und es mögen die folgenden Stellen nicht allein ein Bild dieses Consumes geben, sondern auch die Nothwendigkeit der Conservirung zeigen.

Im Jahre 1880/81 hatten bei den im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands von 57.245 Kilometer Geleisen 52.175 Kilom. Holzschwellen-Oberbau, 4639 Kilom. eiserne Lang- und Querschwellen, und 431 Kilom. Steinwürfel, so daß also nur etwa $^1/_8$ der vorhandenen Geleise eisernen Oberbau haben. Auf den österr.-ungar. Eisenbahnen sind von 24.577 Kilom. Geleisen nur etwa 30 Kilom. eiserner, die übrigen sämmtlich Holzschwellen-Oberbau. Holland und Belgien haben ebenfalls nur wenig eisernen Oberbau, während Frankreich und England sich gegen dessen Einführung ablehnend verhalten.

Da es für Deutschlands Wälder wünschenswerth erscheint, Buchenschwellen anstatt der Eichenholzschwellen zu verwenden, so mögen auch Angaben über die bisherige Benützung derselben nicht unwichtig erscheinen. Im Jahre 1880 waren unter den auf den deutschen Bahnen liegenden 566,860.000 Holzschwellen nur 656.276 Buchenschwellen, also nur wenig mehr als 1%; bei den österr.-ungar. Eisenbahnen befanden sich unter 27,183.910 Holzschwellen

905.265 Buchenschwellen, etwas mehr als 3%. Der Procentsatz der mit Buchen bestandenen Flächen zur gesammten Waldfläche ist aber in beiden Ländern ein weit größerer; in Preußen bestehen etwa 17% der gesammten Waldfläche aus Buchenholzwald mit sehr bedeutenden Vorräthen an schlagbarem Holz. Diese geringe Verwendung buchener Schwellen erklärt sich zunächst durch die Erfahrung, daß nicht imprägnirte Buchenschwellen nur eine Durchschnittsdauer von 2½—3 Jahren zeigten, während rohe Eichenschwellen durchschnittlich 14—16, rohe Kiefernschwellen 7 bis 8 Jahre dauern, so daß also von der Verwendung roher Buchenholzschwellen von vorneherein Abstand genommen werden mußte. Auch durch die in verschiedener Weise herbeigeführte Entsaftung des Buchenholzes ist nach den gemachten Versuchen eine bemerkenswerthe Verlängerung der Dauer der daraus gefertigten Schwellen nicht erzielt worden.

Von den 301.124 imprägnirten Buchenschwellen, welche in der Zeit von 1852 bis 1858 verlegt worden sind, waren 30.862 mit Kreosot, 113.667 mit Zinkchlorid, 117.051 mit Kupfervitriol, 39.744 mit Schwefelsäure und Eisenvitriol behandelt. Die von der Köln-Mindener Bahn im Jahre 1854 verlegten, mit Kreosot behandelten Schwellen ergaben ein sehr gutes Resultat, indem nach 13 Jahren erst 6·6% der ursprünglich verlegten Schwellen ausgewechselt waren. Die Gesammt-Durchschnittsdauer dieser Schwellen wurde mit 17·8 Jahren berechnet. Von den auf der Hannover'schen Eisenbahn verlegten, mit Chlorzink behandelten 81.002 Buchenschwellen waren nach 13½ Jahren 25·5% mit einer Durchschnittsdauer von 11·1 Jahren ausgewechselt, nach 14½ Jahren war die Auswechslung auf 87·4%, die der Durchschnittsdauer der ausgewechselten Schwellen auf 14·2 Jahre gestiegen. Für sämmtliche Schwellen ergab sich die Durchschnittsdauer von 14·8 Jahren. Von den auf der Braunschweiger Bahn verlegten, mit Chlorzink getränkten Buchenschwellen waren nach 9 Jahren erst 5·5% ausgewechselt, während die 4577 Schwellen der Köln-Mindener Bahn nur eine Durchschnittsdauer von 6 Jahren erreichten und sich die ohne

Anwendung von Druck mit Chlorzink behandelten Buchenschwellen der hessischen Nordbahn keineswegs bewährten.

Als unbefriedigend wird auch das Resultat bezeichnet, welches mit den mit Kupfervitriol und den mit Schwefelbaryum imprägnirten Buchenschwellen erzielt worden ist. Dieselben mußten zum größten Theile nach 3 bis 4 Jahren wieder aus dem Bahnkörper entfernt werden.

Wo Buchenholz verhältnißmäßig billig zu haben ist, zeigten sich gut imprägnirte Buchenschwellen auch in finanzieller Beziehung vortheilhaft. In Hannover z. B. kostete im Jahre 1874 eine Eichenschwelle roh Mark 6·10, das Imprägniren derselben 25 Pfennige, somit zusammen Mark 6·35; eine Buchenschwelle Mark 3·35, das Imprägniren derselben 50 Pfennige, zusammen Mark 3·85. Wird die durchschnittliche Dauer der imprägnirten Eichenschwellen zu 22 Jahren angenommen, so werden bei den angegebenen Preisen und wenn für das Auswechseln einer Schwelle Mark 0·50 gerechnet werden, die Kosten der Beschaffung und Unterhaltung der Buchenschwellen denen der Eichenschwellen gleich, wenn erstere die mittlere Zeitdauer von 11·4 Jahren erreichen. Diese Dauer ist aber nach den auf der Hannover'schen Bahn gemachten Erfahrungen um 3·4 Jahre größer. Wenn trotz dieser meist günstigen Erfolge bei deutschen Bahnen nicht mehr Buchenschwellen verwendet werden, so dürfte dies hauptsächlich in der mehrfach gemachten Beobachtung seinen Grund haben, daß Buchenschwellen, welche im Aeußeren noch wohl erhalten schienen, im Innern zerstört und völlig morsch waren. In Folge dieser inneren Zerstörung verloren die Nägel den festen Halt in den Schwellen und die letzteren brechen zuweilen bei plötzlich eintretenden kräftigen Stößen. Bei Bahnen von untergeordneter Bedeutung, auf welchen nur mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird, dürfte dieses besondere Verhalten der Buchenschwellen ohne Nachtheil und ihre Verwendung ebenso zulässig sein, als die der Schwellen aus Kiefern- oder sonstigem Holz.

Die französischen Bahnen verwenden weit mehr Buchenschwellen als die deutschen. Die französische Nordbahn z. B. 1882 340.000 Schwellen, welche nach dem Verfahren von Blythe imprägnirt waren. Während hiebei eine Schwelle nur 11 Liter Theeröle aufnimmt, werden nach den bei den deutschen Bahnen üblichen Verfahren mindestens 18 Kilo Kreosotöl aufgenommen. Offenbar genügt die von Blythe angegebene Behandlung mit kreosothältigen Wasserdämpfen nicht, die zur Fäulniß geneigten Stoffe zu entfernen; auch das Rütgers'sche Verfahren wird vielfach als mangelhaft bezeichnet.

Aber nicht allein die Eisenbahnen haben ein hohes Interesse an der Conservirung, auch die anderen unzähligen Holz verarbeitenden Industrien und Gewerbe sollten derselben ein regeres Interesse zuwenden, als dies bisher der Fall gewesen ist. Fast unser gesammtes Bauholz gelangt in nicht conservirtem, oder besser gesagt, nicht imprägnirtem Zustande zur Anwendung; das für Tischler bestimmte Holz, welches zu Thüren, Fenstern, Möbeln u. s. w. verarbeitet wird, findet ebenfalls ohne jedwede, die Erhaltung befördernde Behandlung (mit Ausnahme des Austrocknens) Benützung, und doch wäre vom volkswirthschaftlichen Standpunkte diese so außerordentlich wichtig und mit geringen Kosten durchführbar.

Die Conservirung des Holzes besteht im Allgemeinen in der Behandlung des Materiales mit solchen Substanzen, welche geeignet erscheinen, die Dauer desselben zu verlängern, oder aber in der eigenartigen Behandlung des Holzes, wodurch demselben bestimmte Bestandtheile entzogen werden.

Heinzerling theilt die Conservirungsmethoden für Holz in folgende Gruppen ein:

1. Conservirung durch Austrocknen:
   a) Trocknen im Dörrofen,
   b) Trocknen mit überhitztem Wasserdampf, respective Dämpfen des Holzes,
   c) Ankohlen des Holzes.

2. Conservirung durch Luftabschluß:
   a) Durch Ueberziehen mit einer undurchdringlichen Schichte,
   b) Imprägnirung der Hölzer mit Flüssigkeiten, welche nach dem Verdampfen die Poren verstopfen,
   c) Luftabschluß durch Ergänzung von unlöslichen Verbindungen im Holze.

3. Imprägnirung des Holzes mit antiseptisch wirkenden Substanzen:
   a) Imprägnirung durch Metallsalze,
   b) Imprägnirung mit Theeröl und ähnlichen Producten; dieser Gruppe wendet Heinzerling besondere Aufmerksamkeit zu und classificirt die verschiedenen Verfahren wie folgt:
      1. Ein- oder mehrmaliges Anstreichen,
      2. Einlegen der Hölzer in die kalte oder erwärmte Imprägnirungsflüssigkeit,
      3. Kochen der Hölzer in der Imprägnirflüssigkeit,
      4. Einpressen der zur Conservirung dienenden Flüssigkeit unter Druck:
         a) bei vorhergehender Evacuirung,
         b) bei vorhergehendem Dämpfen des Holzes,
         c) bei vorhergehendem künstlichen Trocknen des Holzes mit oder ohne Evacuirung.
      5. Einpressen der Imprägnirflüssigkeit durch hydraulischen Druck:
         a) bei noch auf den Wurzeln stehenden Stämmen,
         b) bei bereits gefällten behauenen Stämmen.
      6. Aufsaugung der Imprägnirflüssigkeit (in der Nähe der Wurzeln) durch die gewöhnliche Lebensthätigkeit der Pflanze,
      7. Das Holz wird den Dämpfen der conservirend wirkenden Substanz ausgesetzt.

4. Conservirung durch Entfernung der leicht zersetzlichen Saftbestandtheile aus dem Holze:
   a) Durch Auslaugen des Holzes mit Wasser,
   b) durch Auskochen des Holzes,
   c) durch Verdrängen des Saftes durch hydrostatischen Druck,
   d) Verdrängen des Saftes durch Comprimirung des Holzes.

Wenn wir von der unter 1. genannten Conservirung durch Austrocknen — ein Verfahren, welches streng genommen nicht als Mittel, die Dauer des Holzes künstlich zu verlängern, betrachtet werden kann — absehen, haben wir die unter 2. angeführten Verfahren, welche in den Unterabtheilungen a) und b) als Anstriche zu betrachten sind, und die Hauptabtheilung 3. als eigentliche Conservirungsverfahren anzusehen, und mit dieser Abtheilung 3 werden wir uns hauptsächlich befassen. Die vierte Gruppe der Conservirungsverfahren umfaßt Behandlungen des Holzes, welche nur in Ausnahmsfällen eine praktische Anwendung gefunden haben.

Die Conservirung durch Luftabschluß kann durch Bedecken der Holzoberfläche mittelst einer den Einflüssen der Feuchtigkeit widerstehenden Anstrichmasse, durch Umhüllen mit weichem Thon oder Metallplatten, durch Eintauchen oder Bestreichen mit flüssig gemachten oder in Lösungsmitteln gelösten Fetten oder fettartigen Substanzen, oder endlich dadurch erzielt werden, daß man entweder nur auf der Oberfläche oder durch die ganze Masse des Holzes hindurch die Poren mit einer in Wasser unlöslichen, durch chemische Wechselwirkung im Holze selbst gebildeten Verbindung ausfüllt. Von allen diesen Verfahren hat eigentlich nur das Bedecken der Holzoberfläche mit Anstrichmassen, also das Anstreichen, ausgebreitete Anwendung gefunden und auch dieses nur insoweit, als es sich darum handelt, das Holz gegen von außen kommende Feuchtigkeit zu schützen

und demselben gleichzeitig ein gefälligeres Ansehen zu verleihen. Eintauchen in Fett oder diesem verwandte Substanzen, sowie Bildung unlöslicher Niederschläge in den Zellen des Holzes ist wohl von verschiedenen Seiten vorgeschlagen, aber nie ausgedehnt praktisch angewendet worden.

Der Schwerpunkt der gesammten Holzimprägnirung liegt in der Behandlung des Materiales mit oder ohne vorhergehende Auslaugung, mit oder ohne Luftleere und mit oder ohne Einpressen unter Druck von Metallsalzlösungen und Producten der Theerdestillation, und nur durch diese Behandlungsweise ist es möglich, Resultate zu erzielen, welche in den weitaus meisten Fällen den Anforderungen entsprechen, so daß das Holz auch wirklich ohne zu große Kosten conservirt wird.

Die Zahl der zur Conservirung vorgeschlagenen Salze ist eine sehr ansehnliche und werden dieselben, nebst der Art ihrer Anwendung, in einem besonderen Abschnitte angeführt werden; auch Theerdestillate werden nicht immer in gleicher Zusammensetzung angewendet und hie und da selbst die am meisten conservirend wirkenden Substanzen geradezu als abträglich für den Zweck bezeichnet.

Unter den Salzen sind nur zwei, welche sich dauernd die Verwendung zur Holzimprägnirung gesichert haben, Kupfervitriol und Zinkchlorid, während andere, wie z. B. Quecksilber- und Arsensalze zwar ausgezeichnet conservirende Wirkungen äußern, aber wegen ihrer giftigen Eigenschaften eine ausgedehnte Anwendung nicht zulassen; andere Salze wieder haben sich als völlig wirkungslos erwiesen.

Müller machte verschiedene interessante Versuche mit Holzimprägnirungsmitteln, indem er 12 cylinderförmige, ungefähr 10 Centim. lange und 4 Centim. im Durchmesser habende Probehölzer von frischem, im Mai gefälltem Eichenholz behufs Conservirung desselben mit den Lösungen nachstehender Substanzen imprägnirte. Diese waren:

1. Theer; 2. Gallotine, eine Mischung von leichten und schweren Theerölen mit 3—4% Kreosot; 3. mit Chlorcalcium; 4. Chlorbaryum; 5. Natriumdiborat und folgend einer

Lösung von Chlorbaryum; 6. Natriumphosphat (7%ige Lösung) und nach dem Trocknen behandeln mit Chlorbaryum (13%ig), in ersterer Lösung durch 5 Tage, in letzterer durch 7 Tage eingelegt; 7. Eisenvitriol und Wasserglas (getrennte Lösungen); 8. Natronseife und Kupfervitriol; 9. Seife und Chloraluminium; 10. Chlorzink; 11. Kupfervitriol; 12. Quecksilberchlorid. Nach dem vollständigen Abtrocknen vergrub man die Hölzer nebst den unpräparirten Stücken in lockerer, stets feuchter, nahe an einer Düngergrube gelegener Erde. Nach einem Monate wurden die Hölzer herausgenommen und es zeigten sich folgende Resultate. Bezüglich der Härte waren nach den zurückbehaltenen und gut aufbewahrten Mustern nur die Probehölzer 6—8 fast vollständig unverändert geblieben. Die Proben 2, 7, 9, 10, 11 und 12 waren noch ordentlich erhalten, während die Versuchsstücke 1 und 5 schon bedeutende Schimmelbildung zeigten. Die übrigen, und hauptsächlich Nr. 4, konnten als wenig besser als das sich in voller Verwesung befindende nicht imprägnirte Stück gelten. Die unlöslichen Thonerde- und Kupferoxydseifen, für deren Anwendung die Versuche Müller's deutlich sprechen, sind schon früher vorgeschlagen worden. Ihre Wirkung beruht hauptsächlich darauf, daß sie das Holz vor dem Eintritt von Feuchtigkeit bewahren. Da man jedoch, um mit dieser Methode genügende Resultate zu erlangen, concentrirte Lösungen anwenden muß, so dürfte dieselbe in der Praxis kaum Anklang finden. Mehr wäre vielleicht von der Methode, nach welcher die Probe 6 imprägnirt ist, zu hoffen, wenn sie ebenso befriedigende Resultate liefert, wie es bei den genannten Versuchen der Fall war. Ihre conservirende Wirkung beruht ohne Zweifel auf dem sich in der Holzfaser abscheidenden und dieselbe mineralisirenden phosphorsauren Baryt, ähnlich wie bei Anwendung von Schwefelcalcium und Eisenvitriol durch Behandlung von Calciumphosphat und Schwefeleisen nach Payne's Vorschlag. Dem gleichzeitig auftretenden Chlornatrium, welches öfters zu diesem Zwecke für sich allein oder mit Chlormagnesia Verwendung findet, ist indessen wahrscheinlich eben

durch Veränderung der Proteïnstoffe des Holzsaftes ein großer Theil der erhaltenden Wirkung zuzuschreiben.

Eine noch nicht abgeschlossene Frage bei der Holzimprägnirung ist die, ob die zur Conservirung verwendeten Metallsalzlösungen eben einfach in dem Holze zurückgehalten werden, oder ob sie mit einem oder mehreren Bestandtheilen chemische Verbindungen eingehen, welche von Einfluß auf den angestrebten Zweck überhaupt sind. Hinsichtlich des Kupfervitriols beschäftigte sich König sehr eingehend mit der Frage, ob diese Imprägnirung eine nur mechanische Ablagerung von Kupfervitriolkrystallen sei oder ob eine chemische Wechselwirkung in Verbindung mit dem Holze stattfinde, und führt aus, daß zunächst nöthig sei, zwei Fragen zu beantworten: 1. Geht das Holz mit dem Kupfervitriol oder einem seiner Bestandtheile, Kupferoxyd und Schwefelsäure, eine chemische Verbindung ein? 2. Wenn dies der Fall ist, welche Theile des Holzes sind es, die die Fähigkeit haben, den Vitriol oder den einen oder den anderen seiner Bestandtheile aufzunehmen? 3. Wie ist den bei Beantwortung dieser Fragen sich ergebenden Resultaten gemäß die Beobachtung zu erklären, daß mit Kupfervitriol imprägnirtes Holz der Fäulniß länger widersteht als nicht imprägnirtes Holz?

In Bezug auf die erste Frage zeigt König mit verschiedenen Hölzern, daß sowohl Kupferoxyd als Schwefelsäure vom Holz aufgenommen wird. Beide können durch oberflächliches Waschen des Holzes mit kaltem oder heißem Wasser daraus nicht entfernt werden. Es bleibt nach mehrmaligem Abwaschen im Holze ein basisches Salz zurück, d. h. ein solches, welches mehr Kupferoxyd auf eine bestimmte Menge Schwefelsäure enthält als der Kupfervitriol; natürlich müßte dann in einer Vitriollösung, welche zum Imprägniren gedient hatte, ein saures Salz vorhanden sein; dies konnte auch durch die Analyse bestätigt werden. Was die zweite Frage anbelangt, so muß zunächst daran erinnert werden, daß das Holz aus einem Gewebe von langgestreckten oder röhrenförmigen Zellen gebildet wird, die aus der

eigentlichen Holzsubstanz, der Cellulose, bestehen, und die zum Theil mit dem Safte (Wasser, stickstoffhaltige und Mineralsalze) und daraus abgesetzten Stoffen erfüllt sind. Verschiedene Hölzer enthalten überdies noch in ihrem Gewebe eine größere oder geringere Menge Harz.

Betrachtet man mit Sorgfalt imprägnirtes Holz, so sieht man an der grünen Färbung einzelner Stellen sehr deutlich, daß das Kupfersalz hauptsächlich zwischen den Jahrringen abgelagert ist, also vorzüglich in den vom Safte erfüllten Stellen. Man beobachtet aber ferner, daß sehr harzreiches Holz viel mehr Kupfervitriol aufnimmt als harzarmes, daß z. B. Eichenholz fast gar nicht dadurch gefärbt wird. Die Holzfaser scheint schon hiernach mit dieser Bindung von Kupfersalz wenig oder gar nichts zu thun zu haben und in der That zeigt sich, daß reine Holzfaser, z. B. chemisch präparirte Baumwollfaser, keine Spur Kupfervitriol chemisch bindet; es kann aus derselben sämmtliches Salz wieder durch anhaltendes Waschen entfernt werden. Versucht man nun, da harzarmes Holz sehr wenig Kupfervitriol aufnimmt, durch Auskochen mit Alkohol ein völlig harzfreies Holz darzustellen und imprägnirt dieses, so färbt es sich nicht wie das harzige Holz und es kann schon durch Waschen mit wenig Wasser das Kupfersalz daraus entfernt werden. Ebenso kann man harzhaltigem, imprägnirtem Holz (Kienholz) durch Alkohol mit dem Harze sämmtliches Kupfersalz entziehen. Man erhält beim Eindampfen dieser alkoholischen Lösung eine grüne, Harz und Kupferoxyd enthaltende Masse. Aus diesen Beobachtungen folgt, daß die Bestandtheile des Kupfervitriols im Holze durch das Harz gebunden werden.

Untersucht man endlich zur völligen Entscheidung der Frage, ob bei dieser Aufnahme von Kupfersalz nicht auch andere Bestandtheile des Holzes mitwirken, ein und dasselbe Holz vor und nach der Imprägnirung, so ergiebt sich die höchst merkwürdige Thatsache, daß imprägnirtes Holz weniger Stickstoff enthält als nicht imprägnirtes, ja es ist möglich, durch anhaltendes Behandeln des Holzes mit Kupfervitriollösung sämmtliche stickstoffhaltigen Bestandtheile aus dem

Holze auszuziehen. Man findet die stickstoffhaltige Substanz in der Lösung wieder.

Hinsichtlich der dritten Frage führt König aus: Wir haben gesehen, daß die stickstoffhaltigen Bestandtheile vorzugsweise als fäulnißerregend wirken; entfernen wir diese, wie es durch die Behandlung mit Kupfervitriol geschieht, dann ist dem Holze der Bestandtheil genommen, welcher als sein gefährlichster Feind beim Lagern in Luft und Feuchtigkeit auftritt.

Nach diesen Beobachtungen glaubt König die Vermuthung aussprechen zu können, daß wahrscheinlich auch andere Substanzen, mit denen man günstige Resultate bei der Imprägnirung erhielt, wie das Chlorzink oder die Mutterlauge der Salinen (Chlornatrium), in ähnlicher Weise lösend auf die eiweißartigen Stoffe des Holzes wirken und sie aus demselben ausziehen. Es mag aber die Conservirung durch Kupfervitriol auch noch dadurch bedingt werden, daß die entstehende Kupfersalzverbindung die Poren des Holzes mehr oder weniger erfüllt, die Holzfaser umkleidet und so den Sauerstoff abhält, sowie ferner das Holz weniger zugänglich für Insecten macht.

Diese Thatsachen stimmen mit der Erscheinung, welche die Praxis gezeigt hat, vollkommen überein. Man hat gefunden, daß weiches Holz von lockerem Gefüge nach dem Imprägniren viel länger hält als dichteres; nach den angeführten Versuchen erklärt sich dies einfach daraus, daß aus großzelligem, weicherem Holze die stickstoffhaltigen Materien durch den Kupfervitriol viel leichter ausgewaschen werden, als aus dem dichten, schweren Holz.

Die Versuche gaben aber der Praxis zugleich den Weg an, auf welche Weise am vortheilhaftesten mit Kupfervitriol imprägnirt werden kann. Es wird bei dünnen Hölzern, um die eiweißartige Substanz auszuziehen, genügen, das Holz längere Zeit in einer 1—2%igen Kupfervitriollösung unter öfterem Bewegen liegen zu lassen. Dickere Hölzer dagegen wird man in hölzernen oder steinernen Gefäßen (Metalle werden durch Kupfervitriol angegriffen) mit durch Wasser-

dampf erhitzter Vitriollösung behandeln oder, wo dies angeht, sie nach dem Boucherie'schen Verfahren imprägniren.

Wenn bisweilen die Imprägnirungsversuche nicht das gehoffte Resultat ergeben haben, so mag die Ursache darin liegen, daß man die Eintauchung nur so lange hat dauern lassen, als zur Tränkung nöthig war, während nicht Tränkung, sondern nur Auslaugung, die viel länger dauert, wie sich aus dem obigen ergiebt, den Zweck erreichen läßt.

Welty, dem die Ausführungen Königs nicht vollkommen genügen, erinnert daran, daß die chemische Reaction zwischen Holz und Kupfervitriol, die während der Imprägnirung eintritt, noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, und daß schon häufig beobachtet wurde, daß das Kupfer des Kupfervitriols bei längerer Berührung mit dem Holze sich regulinisch ausscheidet und das Holz mehr oder weniger geschwärzt erscheint. Diese Erscheinungen erklären sich auch vollkommen genügend einestheils aus der reducirenden Einwirkung der Organismen auf das Kupferoxyd und anderseits aus der großen Verwandtschaft der Schwefelsäure zu Wasserstoff und Sauerstoff, um Wasser zu bilden, wodurch das Holz dann wieder in einen bis zu einem gewissen Grade verkohlten Zustand versetzt werden wird. Die Wirkung der chemischen Reaction auf die vollkommene Conservirung des Holzes läßt sich auch übrigens sehr leicht wie folgt erklären: Indem nämlich die Fasern und vielleicht auch Poren des Holzes durch die Reduction des Kupferoxydes mit einer entsprechenden metallischen Kupferhaut umkleidet werden, wird auch den fäulnißerregenden Einflüssen der Luft und des Wassers mehr oder weniger Einhalt geschehen müssen. Insofern aber durch diese Umstände allein das Holz vor diesen von außen kommenden Einwirkungen nicht vollkommen beschützt werden sollte, so wird doch die durch die Schwefelsäure bewirkte Art der Verkohlung der Holzfaser jedem fäulnißerregenden Einflusse widerstehen können.

Daß ein solcher Erfolg auch wirklich eintritt, beobachtete Welty. Bei einem Besuche der schon von den alten Römern betriebenen Kupfergruben von Riotinto im südlichen Spanien

hatte er Gelegenheit, der Eröffnung eines alten römischen Stollens beizuwohnen, der sich, ohne auf Hindernisse zu stoßen, sogleich öffnen ließ. Dieser Stollen, der ganz in Zimmerung stand, zeigte sich beinahe noch ganz in demselben Zustande, wie er sich wahrscheinlich schon vor circa 1800 Jahren befand. Die Zimmerung war allerdings geschwärzt und theilweise mit den wunderlichsten Zeichnungen ausgeschiedenen regulinischen Kupfers nebst Kupfervitriolkrystallen geschmückt, aber übrigens merkwürdig gut erhalten. Ein schlagender Beweis, daß Kupfervitriol das Holz nicht sehr schnell verfaulen läßt.

Welty zieht unter Zugrundelegung dieser Thatsache folgende Schlüsse: Durch die erste Einwirkung des Kupfervitriols werden dem Holze die stickstoffhaltigen Bestandtheile entzogen, welche sonst den Eintritt des Faulens beschleunigen würden. Damit zugleich werden die Poren des Holzes durch die entstehende Kupfer-Harzverbindung erfüllt, die Holzfaser umkleidet, dadurch vorläufig der Zutritt des Sauerstoffes erschwert und schädliche Insecten abgehalten. Weiter wird bei längerer Berührung mit dem Holze das Kupferoxyd zu regulinischem Kupfer reducirt, welches die Holzfaser so zu sagen hermetisch verschließt. Endlich aber macht die freigewordene Schwefelsäure ihre Verwandtschaft zum Sauerstoff und Wasserstoff des Holzes geltend und versetzt dieses dadurch in einen bis zu einem gewissen Grad verkohlten Zustand, wobei überhaupt von keiner Fäulniß mehr die Rede sein kann. Aus diesen Versuchen möchte sich das Resultat ableiten lassen, daß der Kupfervitriol unter allen bis jetzt bekannten Conservirungsmitteln für Holz wahrscheinlich das beste ist.

Bei Anwendung von Theerdestillaten darf man wohl mit Sicherheit annehmen, daß eine chemische Verbindung derselben mit der Holzfaser oder dem noch etwa vorhandenen Zellsafte nicht stattfindet, sondern daß diese Producte eben nur durch ihre hervorragend antiseptischen Eigenschaften das Holz zu conserviren vermögen.

Trocknen des Holzes.

Das Trocknen des Holzes trägt, wenn es auch nicht direct zu den Conservirungsverfahren im eigentlichen Sinne gezählt werden kann, doch unendlich zur längeren Dauer desselben, ganz besonders und hauptsächlich aber dazu bei, daß die aus Holz gefertigten Objecte sich so wenig als möglich werfen, verziehen, schwinden oder reißen, wie wir dies vielfach beobachten können. Wird beim Bau eines Hauses z. B. grünes, das heißt frisches Holz, welches nicht vorher genügend ausgetrocknet war, verwendet, so hat dies beim Dachstuhl, bei den Fenster- und Thürstöcken, welche nicht sichtbar sind, die ja auch nur im einfach behauenen Zustande zur Anwendung gelangen, nichts zu sagen; dieses grüne Holz macht sich aber bei Fenstern und Thüren sehr unangenehm bemerkbar, denn es trocknet in kürzerer Zeit aus, Fenster und Thüren schließen nicht, überall klaffen mehrere Centimeter weite Zwischenräume und in den Wohnräumen herrscht Zug, im Winter sind dieselben nicht auf die normale Temperatur zu bringen, weil fortwährend von außen die kalte Luft ungehindert Zutritt hat. Bei Möbeln aus nicht trockenem Holze schließen die Thüren nicht, die Schubladen u. s. w. wollen häufig nicht functioniren, weil sich das ganze Stück geworfen hat, ja häufig reißen solche Möbel plötzlich unter einem vernehmbaren Krachen; sie stehen jetzt in einem mäßig warmen Raume und machen

nun erst alle jene Veränderungen durch, welchen sie vor ihrer Verarbeitung hätten unterzogen werden sollen.

Bei diesen Verwendungen ist dem Holze nun nachträglich noch Gelegenheit geboten auszutrocknen, seinen Feuchtigkeitsgehalt zu verlieren und in einen solchen Zustand überzugehen, daß seine Dauerhaftigkeit nicht verkürzt wird. Anders aber ist es mit solchem Holze, welches an Stellen verwendet wird, bei welchen es der Einwirkung der Luft entzogen wird, wo es keine Gelegenheit hat, den Wassergehalt abzugeben, wie z. B. bei in die Erde gebetteten Balken, bei Verwendung zu Dippelbäumen u. s. f.; hier leidet die Festigkeit des Materials entschieden ganz wesentlichen Eintrag, das Holz beginnt, weil die Feuchtigkeit keinen Ausweg findet, zu stocken, morsch und faul zu werden und bedarf baldiger Auswechslung; es geht weit vor der durchschnittlichen Dauer zu Grunde.

Diese hier angeführten Umstände allein genügen schon, um auf das Austrocknen des Holzes vor der Verarbeitung den entsprechenden Werth zu legen, und wir sehen auch in der That die Bestrebungen, möglichst trockenes Holz zur Verarbeitung zu verwenden, wenn auch nicht allenthalben, so doch vielfach in unseren Gewerben und Industrien. Alles zu verarbeitende Holz soll auf natürlichem (durch langes Liegen an der Luft unter Dach) oder auf künstlichem Wege (in geheizten geschlossenen Räumen) getrocknet werden.

Der einfachste und sicherste Weg, um gesundes Trocknen und daher Conserviren gegen Veränderungen des Holzes zu erreichen, ist die »richtige Wahl der Fällzeit«, worauf immer großes Gewicht zu legen sein wird, welches sonstige Conservirungsmittel und Verfahren auch zur Anwendung kommt.

Der zu fällende Baum soll erst im Frühjahr geschält werden und dann so stehen bleiben bis zum Spätherbste; der Baum kann dabei einigermaßen sich schon in den äußeren Jahrringen lufttrocknen, ohne zu springen, die Säfte steigen nach oben zur Ausbildung des Gezweiges und erst bei Stockung derselben und nachdem alle Blätter vollständig abgefallen sind, soll der Baum gefällt werden. Jetzt glaubt

man dieses Verfahren nicht mehr einhalten zu müssen und fällt den Baum einfach im Herbst oder Frühjahr, wobei es noch recht oft vorkommt, daß man es mit der Fällzeit nicht so genau nimmt, als dies unbedingt erforderlich wäre. Ob man im Winter oder im Frühjahr fällen soll, darüber sind die Meinungen noch sehr verschieden. In den Wintermonaten, wo die Säfte im Stamm verdickt sind und der Saftzufluß aufgehört hat, oder im Frühjahr, wo derselbe bereits in gewissem Quantum in den Stamm gestiegen ist, zu fällen, dürfte denn doch immerhin ein Unterschied sein. In letzterem Falle wird man allerdings den gefällten Stamm so lange liegen lassen, bis die Säfte zur Ausbildung des Blattwerkes aus dem Stamm getreten sind, d. h. bis die Blätter welken und abfallen. Erst nach dem werden Aeste und Wipfel abgehauen, im Herbste sofort. Bauholz (Stämme) sollte niemals in der Saftzeit gefällt werden; die Säfte gerathen in Gährung, von der sie verhältnißmäßig schnell in Fäulniß übergehen und ist alsdann solches Holz bereits als schwammig zu betrachten und bildet außerdem noch die Brutstätte einer Masse Insecten.

Das Austrocknen des Holzes geht in verschiedener Weise vor sich, da aber die natürliche Trocknung stets eine längere Dauer beansprucht, so ist man, wenn es sich um eine folgende Imprägnirung handelt, selten in der Lage, sich mit dieser begnügen zu können, sondern man muß zum künstlichen Trocknen schreiten, doch kann diese letztere nicht stattfinden, wenn es sich nur darum handelt, das Holz zu Nutzgegenständen verarbeiten zu können, die bei weiterer Austrocknung ihre Form u. s. w. möglichst wenig ändern sollen.

Der Saft- beziehungsweise Wassergehalt der Hölzer variirt nicht nur nach der Art derselben, sondern auch nach dem Alter, nach einzelnen Theilen derselben und nach den Jahreszeiten. Bei weichen Laub- und Nadelhölzern variirt derselbe zwischen 20 und 60% des Totalgewichtes und ist in den gemäßigten Zonen während der Monate December, Jänner und Februar am größten, im März und April am kleinsten.

Wird gefälltes Holz in einem geschützten Raum Monate und Jahre lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so verdunstet ein großer Theil des Wassers ꝛc. bis auf 10% und man erhält lufttrockenes Holz.

Der Proceß des Austrocknens geht bei leichtem und losem Holze, wie Weiden, Kastanien, schneller als bei hartem, festem Holze, wie Eiche und Buche, vor sich. Auch von der Art der Saftbestandtheile hängt das Trocknen ab. Das im Winter geschlagene Holz, welches am meisten Saftbestandtheile enthält, trocknet unvollkommener als Sommerholz. Die Verdunstung erfolgt am stärksten nach der Hirnfläche zu, geringer in radialer Richtung und am schwächsten nach der Spiegelseite. Auf den Trocknungsproceß sind natürlich auch äußere Umstände von Einfluß, wie: vorhandene Bewegung der Luft, Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt derselben und endlich die Größe der zu trocknenden Holzstücke und der Umstand, ob dieselben noch von der Rinde umgeben oder ohne dieselbe zum Trocknen kommen. Aus allen diesen Umständen ergiebt sich aber, daß die Dauer der Austrocknung eine sehr verschiedene sein kann. Gespaltenes Holz in Scheitern kann in einem luftigen Holzschuppen schon nach einem Jahre lufttrocken werden; auch erreichen Balken nach dieser Zeit meist eine solche Trockenheit, daß sie überall da Verwendung finden können, wo ihre weitere Austrocknung möglich ist.

Holz aber, welches einer weitergehenden Bearbeitung unterzogen werden soll — sogenanntes Werkholz — soll stets mehrere Jahre in einem luftigen Schuppen trocknen oder mehrere Monate in einer gut ventilirten Trockenkammer liegen, damit die aus demselben hergestellten Gegenstände stehen, d. h. sich nicht merklich in der Form mehr verändern. Eichenholz, welches im Schiffbau Verwendung finden soll, wird erst nach 6—7jähriger Trocknung benützt.

In Folge des Austrocknens und Schwindens reißen runde Hölzer der Länge nach keilförmig auf; oft bilden sich zwei diametral gegenüber liegende Klüfte, durch welche der Stamm in zwei leicht gekrümmte Halbhölzer zu zerplatzen

droht. Diesem Umstande kann man begegnen, wenn man die Stämme in der Rinde trocknen läßt; dann erfolgt die Verdunstung langsamer und gleichmäßiger. Um aber im letzteren Falle die Austrocknung nicht allzu lange hinauszuschieben, empfiehlt es sich, in die Rinde eine schraubenförmige Furche den Stamm entlang einzuschneiden. Anderseits aber ist es auch manchmal von Vortheil, die Hirnholzenden mit Papier zu verkleben, um die Ausdunstung zu verlangsamen.

Um frisch gefälltes Holz völlig auszutrocknen, ist es erforderlich, dasselbe zunächst auf recht trockene und luftige Plätze aufzubauen, und zwar so, daß die Luft jeden einzelnen Stamm überall bestreichen kann und nicht, wie es oft vorkommt, z. B. ganze Haufen frisch gefällter Stämme oft mehrere Monate lang nur so aufeinander geworfen liegen läßt, wodurch schon vor dem Abführen der Borkenkäfer und andere dem Holz gefährliche Insecten ihre Verheerung beginnen. Um gutes, gleichmäßig getrocknetes Holz zu erhalten, muß man die Stämme von Zeit zu Zeit umlegen und vor Wind und Wetter, sowie auch vor der Sonne schützen.

Halbholz reißt in der Regel, wenigstens in der Rinde nicht auf oder bekommt nur kleine Risse. Viertelholz reißt nicht, krümmt sich aber nach der Länge und Quere. Vierkantig beschlagenes Holz, mit dem Splint in der Mitte, reißt stärker als Rundholz in der Rinde, aber schwächer als berappeltes. Bretter krümmen sich bogenförmig, meist nur in der Breitenrichtung, so daß sie hohl werden; am wenigsten die aus der Stammesmitte geschnittenen Bretter.

Das natürliche Trocknen der Hölzer hat stets im Schatten auf untergelegten Klötzen in einem luftigen Schuppen zu erfolgen. Eine gegenseitige Berührung der Hölzer beim Lagern darf nicht stattfinden; die Luft muß gleichmäßig zu allen Theilen der Hölzer gelangen können. Es empfiehlt sich ferner, die obenerwähnten Punkte zu berücksichtigen, also das Holz in der Rinde zu lassen und eventuell das Hirnholz mit Papier zu verkleben. In vielen Fällen ist es aber am zweckmäßigsten, sofort eine Zertheilung und Zerkleinerung der Stämme in solche Stücke vorzunehmen, wie sie später

nach geringer weiterer Bearbeitung Verwendung finden sollen. So schneidet man z. B. die Stämme in kurze Cylinder, wenn es sich um Herstellung der Druckwalzen in Spinnereien handelt; auch dieses zertheilte Holz muß auf Querhölzern in einem trockenen, luftigen Schuppen gelagert werden.

Angesichts des Einflusses, welchen die Fällungszeit der Bäume auf die spätere Erhaltung ausübt, erscheint es von Wichtigkeit, ein Verfahren zu kennen, um den Zeitpunkt der Fällung zu bestimmen. Dieser Punkt läßt sich erkennen, wenn man die Anzeichen der vegetabilischen Anatomie und Physiologie vergleicht; das außerhalb der Saftzeit in der winterlichen Ruhe gefällte Holz enthält nämlich im Ueberfluß ein in Gestalt von Körnern in den Zellen angesammeltes Mark, entweder als markige Strahlen oder als holziges Zellgewebe, wogegen bei dem im Safte gefällten Holze dies nie der Fall ist.

Die Eigenschaft, welche das Mark besitzt, unter Einwirkung von Jod eine violette Färbung anzunehmen, gestattet mit Leichtigkeit, sein Vorhandensein anzugeben, und beim Eichenholze besonders, wo breite markige Streifen sich leicht mit bloßem Auge erkennen lassen, kann das Vorhandensein von Mark in dem Holze sogar ohne Weiteres wahrgenommen werden. Wenn man eine Querschnittfläche von im Winter gefälltem Holze mit einer Jodlösung behandelt, so sieht man die markigen Strahlen in Gestalt dunkler, fast tintenfarbiger Linien erscheinen, welche sich auf dem durch die Färbung mit Jod verursachten gelben Untergrunde von Holzfasern, Zellen und Geweben hervorheben.

Nichts Aehnliches zeigt sich dagegen bei einem im Saft gehauenen Holze; die ganze Schnittfläche färbt sich gleichmäßig gelb und die markigen Strahlen unterscheiden sich von dem übrigen Theile nur durch ihre ein wenig blassere Färbung.

Diesen Ausführungen entgegen hält Heinzerling den Einfluß der Fällungszeit auf die Entstehung von Zersetzungsproducten für völlig belanglos. Alle Zersetzungserscheinungen sind nach ihm auf organisirte Fermente zurückzuführen und

für deren Entwicklung ist die Gegenwart von Wasser Bedingung. Je wasser- oder saftreicher ein Baum ist, umsomehr wird die Entwicklung der Zersetzungserreger begünstigt. Das saftreichere Sommerholz müßte nach Heinzerling rascher der Zersetzung anheimfallen, wenn es nicht nach der Fällung während der heißen Jahreszeit einen Wasserverlust erlitte. Als günstiges Moment bei der Winterfällung ist hervorzuheben, daß das nach der Fällung im Walde lagernde Holz weniger den Angriffen der Zersetzungserreger unterworfen ist, da die Entwicklung der letzteren gehemmt oder beinahe aufgehoben ist, während in der heißen Sommerszeit das Holz, wenn es nicht rasch getrocknet wird, leicht von den massenhaft vorhandenen Zersetzungserregern zerstört wird.

Sowohl das im Winter wie im Sommer gefällte Holz unterliegt, wenn es mit Zersetzungserregern unter geeigneten Bedingungen in Berührung kommt, der Fäulniß. Für Hölzer, welche conservirt werden sollen, wird hinsichtlich der Fällung nur das zu beobachten sein, daß man bis zur beginnenden Conservirung dafür Sorge trägt, daß die Hölzer nicht unter Bedingungen lagern (feucht, mangelhafter Luftzutritt), die die Entwicklung der Zersetzungserreger begünstigen. Im Sommer gefälltes Holz soll rasch entrindet werden, damit es trocknet; im Winter gefälltes hingegen muß während der nassen Jahreszeit in der Rinde bleiben und erst bei Beginn der wärmeren Jahreszeit entrindet werden, weil die Rinde Schutz bietet gegen das Eindringen der Zersetzungserreger.

Gegen das Rissigwerden durchnäßten Eichenholzes empfiehlt W. Wagner folgende Versicherungsmaßregeln: Die Stämme werden in noch feuchtem Zustande in 3—4 Cm. starke Dielen geschnitten und letztere in der üblichen Weise in einem Raume mit mäßigem Luftwechsel aufgeschichtet. In diesem Zustande müssen die Dielen etwa 3—6 Monate liegen, bis sie ohne Gefahr zu Möbeln verarbeitet werden können. Die an dem Stamme ringsum angesetzten Risse setzen sich in den so behandelten Dielen nicht fort. Ver-

fasser hat diese Methode bei Pfeilerresten der Römerbrücke in Mainz mit Erfolg angewendet.

Das künstliche Austrocknen von Holz geschieht auf die Weise, daß man die zu trocknenden Stücke in einem hölzernen Kasten aufstapelt, dessen Länge etwa 6 Meter, Breite 2 Meter und Höhe 1$^1/_2$ Meter beträgt. Der Kasten ist aus eichenen Pfosten gearbeitet, die durch starke eiserne Reifen zusammengehalten werden. Ist der Kasten mit den auszutrocknenden Hölzern gefüllt, so verstreicht man sorgfältig alle Fugen, verkeilt möglichst fest die Oeffnung und läßt nun durch ein Rohr, das von einem in der Nähe befindlichen Dampfkessel ausgeht und in den Kasten einmündet, den Dampf in denselben einströmen. Um dem Zerspringen des Kastens vorzubeugen, ist derselbe mit einem Sicherheitsventil versehen. Man läßt den Dampf gegen 12 Stunden lang auf das Holz einwirken, damit er die Säfte des Holzes ausziehe. Hierauf erfolgt das Trocknen des Holzes an der Luft. Hiezu ist aber Folgendes zu bemerken: Das Verfahren soll das Ausziehen der Pflanzensäfte bewerkstelligen; allein es kommt, wie ersichtlich, theuer zu stehen, ist deshalb nicht allgemein in Gebrauch und mit Vortheil nur bei harten Hölzern, z. B. Eichenholz, anzuwenden, weil das Austrocknen des Eichenholzes an der Luft ein bis zwei Jahre (unter Umständen auch mehr) in Anspruch nimmt. Das Einweichen der Hölzer in Wasser und nachheriges Trocknen an der Luft ist gut, paßt aber auch nur für harte Hölzer. Weiche Hölzer künstlich zu trocknen, ist nicht ökonomisch, da z. B. fichtene Bretter und Pfosten nach Verhältniß ihrer Stärke bei trockener Witterung bereits nach 6—8 Wochen ausgetrocknet sind. Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, daß hartes Holz mit Vortheil unter freiem Himmel, weiches hingegen unter Dach getrocknet wird. Die Feuchtigkeit im Holze rührt vom Saft her, der aus der Zeit des organischen Wachsthums in den Zellen zurückgeblieben ist. Also nicht ein beliebiger fremder Körper, sondern ein Stoff, der zur Holzsubstanz selbst in nahen verwandtschaftlichen Beziehungen steht; denn das Leben hört auch in den ältesten Baum-

stämmen nie auf und die chemischen Umwandlungen werden mit dem Fällen und Zuschneiden in Bretter durchaus nicht beendet. Erst allmählich hört die organische Bewegung der Stoffe auf, die Holzfaser stirbt nach und nach endlich ab, nachdem sie sich in ihren Eigenschaften wesentlich verändert hat. Ihre Festigkeit, Elasticität, das Volumen, die Widerstandsfähigkeit chemischen Kräften gegenüber sind anders geworden. Nun stehen diese Eigenschaften zwar im Zusammenhange damit, daß das Holz während seines Absterbens seine Feuchtigkeit verloren hat, sind aber nicht allein davon bedingt. Denn Holz, welches sehr rasch getrocknet worden ist, und solches, dem zu seiner Austrocknung Zeit gelassen wurde, ist wesentlich verschieden. Im ersteren wird immer noch ein Bestreben obwalten, wieder Wasser anzuziehen und die unterbrochene, nicht beendete chemische Thätigkeit wieder aufzunehmen. Es ist dies der Grund, warum junges Holz, welches sehr rasch getrocknet worden ist, aus der Luft später wieder Wasser aufnimmt und einestheils in seinen Zellen wieder anfängt, eine gewisse chemische Thätigkeit zu entwickeln, deren Folge sogenanntes Verstocken ist, anderntheils dadurch, sein ursprüngliches Volumen wieder einzunehmen sich bestrebt — sich wirft. Das Holz muß, wenn es den höchsten Grad von Festigkeit, Elasticität, Unveränderlichkeit in seinem Volumen und Widerstandsfähigkeit atmosphärischen Einflüssen gegenüber erlangen soll, ganz langsam trocknen.

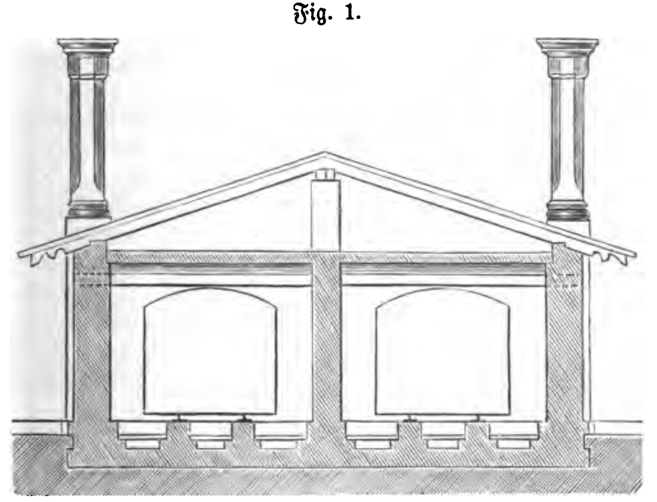
Trockenvorrichtung von Napier.

Eine der bekanntesten Trockenvorrichtungen, bei denen die Feuergase direct das Holz umspülen, ist der Darrofen von Napier zum Trocknen von Schiffsbauhölzern.

Derselbe läßt sich kurz wie folgt beschreiben: Ein von Mauern hergestelltes Gebäude, welches oben durch Steinplatten abgedeckt wird, bietet Raum für etwa 6—10 Baumstämme nebeneinander und etwa ebenso viele übereinander, wobei die Stämme einen Spielraum zwischen sich in jeder

Reihe lassen und die Reihen durch untergelegte Querbalken von einander entfernt gehalten werden. An dem einen Ende des Gebäudes befindet sich, durch eine etwas über die halbe Höhe reichende Scheidewand von den Baumstämmen getrennt, die Feuerung, in dem das Feuer in einem eigenen, von dünnen Wänden gebildeten Herdraume umschlossen ist.

Fig. 1.



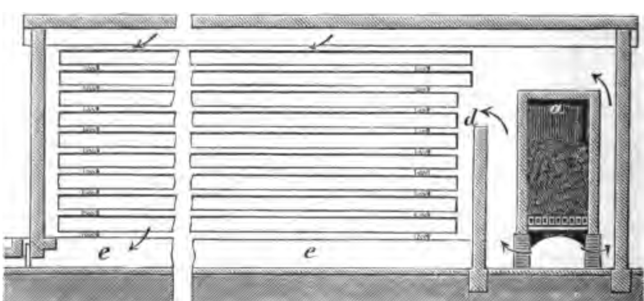
Trockenapparat von Napier. (Querschnitt an der Stirnseite.)

Durch eine seitliche Oeffnung, welche auch für die Aufgabe der Brennstoffe dient, strömt die Luft ein, durchstreicht das Feuer in der Richtung von oben nach unten, mischt sich unterwegs mit den entwickelten Gasen und verbrennt mit denselben, worauf die Feuergase unter dem Roste heraus und in der anderen Hälfte der Ofenbreite nach oben, alsdann etwas abgekühlt, über die erwähnte Scheidewand gehen und die Baumstämme von allen Seiten umspülen. Die erkalteten Gase streichen nach der Oeffnung am Boden der hinteren Endwand, wo sich ein Rauchschieber befindet und

durch den Fuchs nach dem Schornstein. Durch den Rauchschieber hat man es in der Gewalt, den Zug zu regeln, damit die Hölzer nicht reißen oder zu schnell trocknen.

Ein anderer Ofen, der für diesen Zweck auch auf einigen Bahnen benützt wird, läßt sich als eine Art Canal-Trockenanlage bezeichnen, bei der die Feuerzüge unter dem Boden angeordnet sind und die Feuergase von drei in einer Vorkammer befindlichen Feuerungen nach hinten und

Fig. 2.



Trockenapparat von Napier. (Durchschnitt durch Heizung und Rohrleitung.)

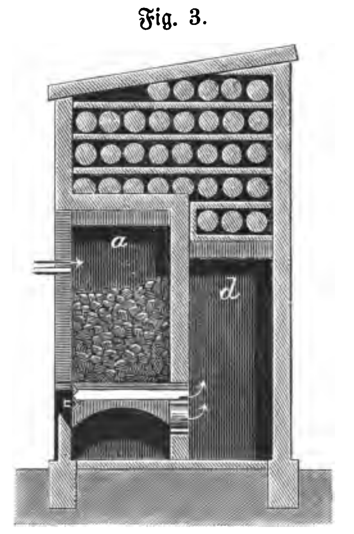
schlangenförmig ein- oder zweimal nach vorne und zurück streichen, ehe sie in den Schornstein münden. Dieselben sind anfangs auf etwa 3 Meter Länge überwölbt, sonst aber mit durchbrochenen oder ganzen Eisenplatten abgedeckt. Vor dem Imprägniren bewirkt man auch ein Austrocknen des Holzes in eisernen, luftdicht geschlossenen Gefäßen durch eine bis zu 60 Cm. Quecksilbersäule gehende Luftverdünnung.

Das letztere Verfahren läßt sich beschleunigen, wenn gleichzeitig eine Erwärmung des Trockengefäßes stattfindet. Die Anwendung eines Dampfmantels und Beheizung durch Dampf hat sich als zu kostspielig erwiesen und ist in weitere Aufnahme nicht gekommen. Auch die Anwendung von über-

hitztem Dampf zum Trocknen der Hölzer hat sich als wirthschaftlich ungünstig herausgestellt.

Im Allgemeinen ist bei dem künstlichen Trocknen, insbesondere von Werkholz, in erhöhtem Maße zu beachten, daß die Trocknung nicht zu sehr beschleunigt wird, weil dasselbe sonst zu stark reißt. Es darf daher die Temperatur des Trockenraumes nur allmählich gesteigert und erst nach einiger Zeit bis auf 90° C. gebracht werden. Am Schlusse des Trockenprocesses darf eine Temperatur von 150° C. nicht überschritten werden, weil sonst das Holz brüchig wird und sich zu bräunen beginnt. Der Wassergehalt des getrockneten Holzes darf nicht unter 10 Procent betragen, weil sonst seine Festigkeit verringert wird. Uebrigens nimmt weiter getrocknetes Holz in der Luft sehr bald wieder Feuchtigkeit auf.

Fig. 3.



Trockenapparat von Napier.
(Querschnitt durch die Holzlager.)

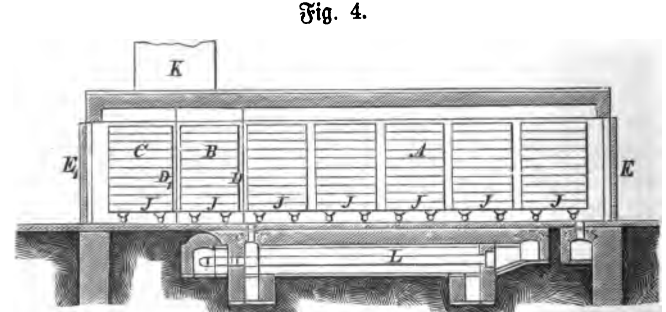
Trockenapparat von Guippert.

Bei dem hier zu beschreibenden, in Fig. 4 und 5 abgebildeten Guippert'schen Trockenapparat kommen die Rauch- und Feuergase mit dem zu trocknenden Holze nicht in Berührung; er ist eigentlich zum Trocknen und Carbonisiren von Geweben bestimmt, läßt sich aber, wie Versuche dargethan haben, vortheilhaft zum Trocknen des Holzes verwenden.

Der zum Trocknen benützte Ofen besteht aus drei gemauerten Kammern A, B, C, welche durch Schiebethüren

D, D getrennt sind. Diese drei Kammern bilden, wenn die Schiebethüren aufgezogen sind, eine langgestreckte Kammer; die beiden Thüren E_1 und E sind aus einem die Wärme schlecht leitenden Material gefertigt. Das zu trocknende Holz wird auf besondere Wagen geladen und diese in die Trockenkammer eingeführt. Fig. 5 ist der Grundriß, Fig. 4 ein Längsschnitt durch den Apparat. Die Feuerung befindet sich außerhalb des Apparates und wird, wenn derselbe zum Trocknen und Carbonisiren von Geweben dienen soll, auch zur Entwicklung von Gasen benützt.

Fig. 4.



Trockenapparat von Guippert. (Längendurchschnitt.)

Das Feuer geht, wenn die Vorrichtung zum Trocknen dienen soll, in einen Luftcanal L, welcher als Calorifer dient. Die Luft strömt bei J ein, streicht im Heizrohr entlang und erwärmt sich. Um die Temperatur der Luft genau auf die erforderliche Höhe zu bringen, ist eine zweite Luftströmung eingeschaltet, durch welche der heißen Luft solche von niederer Temperatur zugeführt werden kann; beide Luftzuführungen sind durch Schieber regulirbar, wodurch die genaue Regulirung der Temperatur ermöglicht wird.

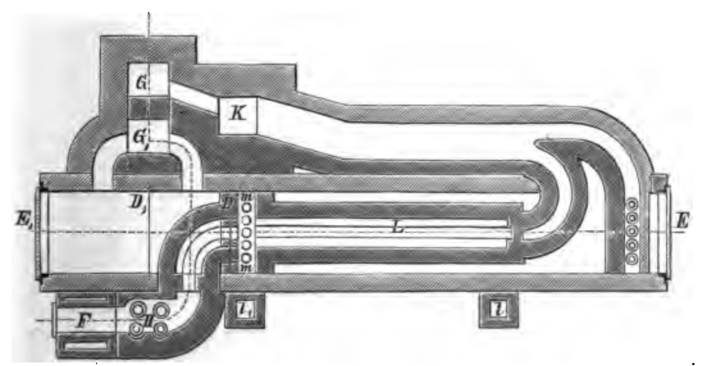
Diese genau nach Wunsch temperirte Luft tritt durch die Oeffnungen m in die Kammer, durch dieselbe in der Richtung nach der Thüre E, sättigt sich unterwegs mit

Feuchtigkeit und trocknet das Holz. Die feuchte Luft wird nach dem Kamin K abgezogen, der auch die Feuergase aufnimmt, nachdem sie die Calorifere verlassen haben.

Bei der Trocknung des Holzes theilt man den ganzen aus drei Kammern bestehenden Raum durch eine Schiebethüre in zwei Abtheilungen; in der ersten wird das Holz bei 30—40 Grad C. längere Zeit vorgetrocknet. Dann schiebt man die mit Holz beladenen Wagen in die zweite



Fig. 5.



Trockenapparat von Guippert. (Grundriß.)

Abtheilung und in dieser wird die Trocknung bei 80 bis 100 Grad C., eventuell auch mehr, vollendet. Der Apparat bedarf nur eines geringen Aufwandes an Brennmaterial, gestattet eine genaue Regulirung der Temperatur und ist sehr einfach zu bedienen. Derselbe kann auch, in der entsprechenden Größe ausgeführt, zum Trocknen von Eisenbahnschwellen und von Bauholz dienen.

Trockenhaus für Werk- und Bauholz.

Die Abbildungen Fig. 6—9 zeigen die Construction eines Trockenhauses, und zwar:

Fig. 6 das Innere desselben im Längendurchschnitt;

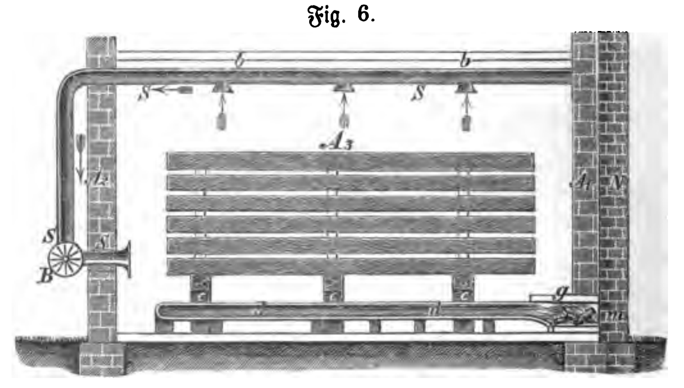
Fig. 7 im Grundrisse;

Fig. 8 im Querschnitte;

Fig. 9a und 9b das Aeußere der Umfassungsmauern A_1 und A_2 u. s. w.

Das Trockenhaus, dessen Größe, d. h. innerer Raum sich nach den Dimensionen der darin zu trocknenden Hölzer richtet, ist ein aus den vier Umfassungsmauern A_1, A_2, A_3

Fig. 6.

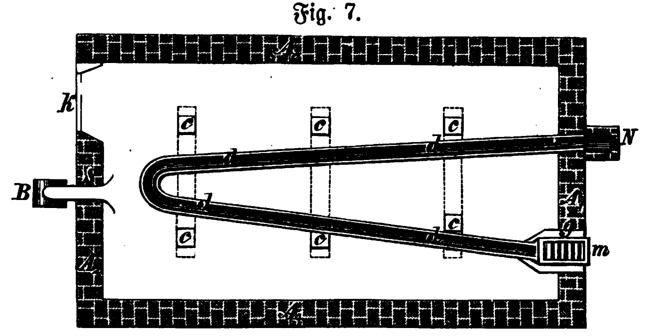


Trockenhaus für Werk- und Bauholz. (Längendurchschnitt durch das Innern.)

und A_4 gebildeter und durch die Decke b geschlossener Raum. Der Fußboden des Trockenhauses ist mit Steinplatten belegt und mit parallel laufenden Rinnen versehen, die unterhalb derselben ausmünden. Von dem in der Mauerwand A_1 anzubringenden Feuerraum g aus ist ein sogenannter Heizcanal d angebracht, welcher fast durch die ganze Länge des Trockenraumes hin- und zurückgeführt ist und in den außerhalb der Mauer A_1 angebrachten Kamin N einmündet. Der Heizcanal d ist aus $17^1/_2$ bis 20 Cm. weiten Thonröhren zusammengesetzt. An der Ecke b, und zwar deren Längenmitte entlang, ist ferner ein Rohr S angebracht, welches

mit trichterförmigen Oeffnungen versehen ist und welches aus dem Trockenraume durch die Mauer A_2 oben durch-

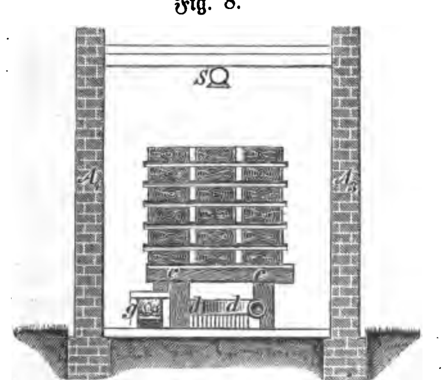
Fig. 7.



Trockenhaus für Werk- und Bauholz. (Grundriß.)

gehend aus- und unterhalb durch dieselbe Mauer A_2 wieder in den Trockenraum zurückgeführt ist.

Fig. 8.

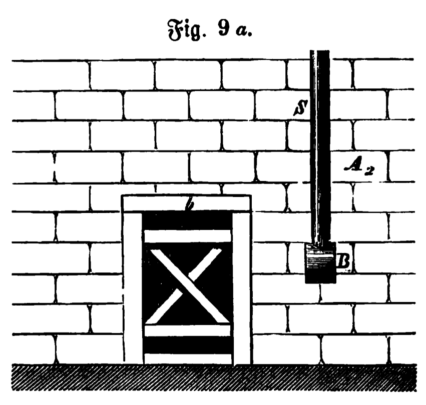


Trockenhaus für Werk- und Bauholz. (Querschnitt.)

Dieses Rohr S ist mit einem Ventilator versehen und hat den Zweck, die sich naturgemäß oben ansammelnden

Gase und heiße Luft aufzunehmen und diese mit Hilfe des Ventilators B wieder unterhalb in den Trockenraum zu leiten, so daß hierdurch die Temperatur in demselben möglichst ausgeglichen wird. Der Feuerraum g mündet außerhalb der Mauer A_1 behufs der Einfeuerung und des Zuges aus und ist hier mit einer fest verschließbaren Thüre versehen. In der Mauer A_2 ist eine feste, entsprechend große, dicht verschließbare Thüre angebracht, die das Einbringen der Hölzer in den Trockenraum ermöglicht. Die zu trocknenden

Fig. 9 *a*.



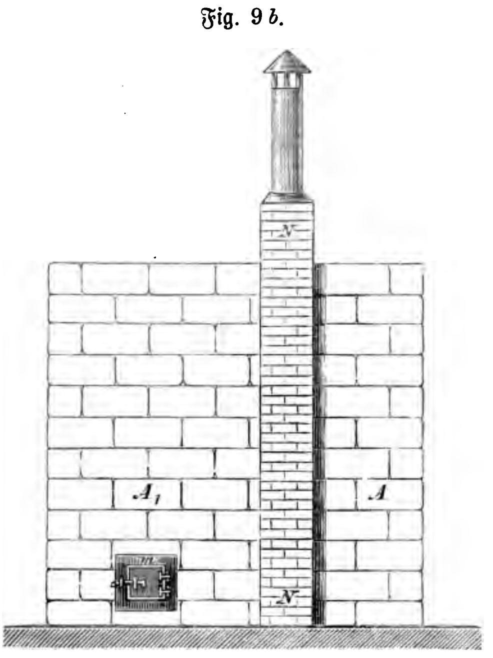
Trockenhaus für Werk- und Bauholz. (Aeußere Umfassungsmauern.)

Hölzer werden, wie Fig. 6 und 8 zeigen, auf einem aus starken Holzpfosten gezimmerten Gestelle mit unter- und zwischengelegten Holzleisten aufgestapelt.

Die Operation beginnt, wie leicht erklärlich, damit, daß man erst ganz mäßig einheizt, und zwar so, daß die Temperatur im Trockenraume 30 bis 36 Grad R. nicht übersteigt. Bei dieser Temperatur beläßt man das Holz, je nach den Dimensionen desselben, 6, 8 bis 12 Stunden, steigert dann die Temperatur auf 48 bis 60 Grad R. und behält diese bis zur gänzlichen Austrocknung bei. Höher als auf 60 Grade soll die Temperatur nicht gesteigert werden,

weil die Hölzer sonst reißen. Besser ist es, die Hölzer längere Zeit bei einer Temperatur von 40 bis 50 Grad zu belassen, als durch Erhöhung des Temperaturgrades das Trocknen zu forciren.

Fig. 9 *b*.



Trockenhaus für Werk- und Bauholz. (Aeußere Umfassungsmauern.)

Trocknen von Holz mittelst wasserentziehender Stoffe.

Das nachstehend beschriebene Verfahren von Koch und Herre beruht hauptsächlich darauf, das zu behandelnde Holz mit einer Feuchtigkeit aufsaugenden Hülle so lange zu umgeben, bis das gewünschte Resultat erreicht ist; man

muß beobachten, daß die Feuchtigkeit, bezw. die Wasser entziehenden Mittel derart gewählt werden können, daß dieselben gleichzeitig als antiseptische Stoffe wirken und somit zur Conservirung des auf solche Weise getrockneten Holzes beitragen. Das zu trocknende Holz kann in Form von rohen Stämmen, welche von der Borke oder Rinde befreit oder mehr oder weniger bearbeitet sind, als Bohlen, Bretter, Balken u. s. w., nach dem genannten Verfahren behandelt werden und geschieht die Ausführung wie folgt:

In einem entsprechenden offenen oder geschlossenen Gefäß, welches je nach Bedarf der äußeren Gestalt der zu trocknenden Hölzer angepaßt construirt sein muß, werden die letzteren einzeln oder in größerer Anzahl vereinigt auf solche Weise eingelegt, daß sie allseitig von der die Feuchtigkeit bezw. Wasser entziehenden Substanz umhüllt sind; solche Wasser entziehende Substanzen sind vorzugsweise Chlornatrium, Chlorcalcium u. s. w., deren Anwendung sich je nach Güte, Stärke und Art der zu behandelnden Hölzer richtet.

In gewissen Fällen kann man auch Gemische von Chlorcalcium oder Chlornatrium mit antiseptisch wirkenden Mitteln, wie z. B. Alaun, Carbolsäure oder ähnlichen Stoffen, zum Trocknen des Holzes nach dem vorliegenden Verfahren benützen. Die Hauptsache ist, daß dem Holze der Pflanzensaft durch irgend eine hygroskopische Substanz entzogen wird und somit das schnelle Trocknen bei eventueller Imprägnirung mit antiseptischen Mitteln erreicht werden kann. Die Dauer der Umhüllung beträgt 10 bis 20 Tage; nach Entfernen der Wasser entziehenden Umhüllungen wird das so getrocknete Holz noch einige Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt und ist dann vollkommen für Zwecke der Zimmerei, Tischlerei und verwandter Gewerbe brauchbar.

Trocknen von Holz durch Einbetten in Knochenkohle, Beinschwarz oder Torfstreu.

Durch dieses Verfahren soll grünes Holz aller Art innerhalb 10—14 Tagen ohne Anwendung von Hitze ge-

trocknet und zur Verarbeitung tauglich gemacht werden. Das Holz wird zu diesem Zwecke von der Rinde befreit und sodann in Knochenkohle, Beinschwarz oder Torfstreu derart eingebettet, daß dasselbe von der Luft direct nicht berührt werden kann.

Die im Holze enthaltene Feuchtigkeit wird von den vorgenannten Stoffen in Folge ihrer enormen Saugfähigkeit sofort aufgenommen und sodann an die Luft wieder abgegeben; nothwendig ist vollständiges Bedecktsein und Bedecktbleiben, da die direct der Luft ausgesetzten Holztheile Sprünge bekommen. Nach Verlauf von 10—14 Tagen wird das Holz von dem umhüllenden Stoff befreit, ist dann rissefrei, vollkommen trocken und zur Verarbeitung tauglich.

Trocknungsverfahren von Jennings.

Der Amerikaner Jennings hat ein neues Verfahren erfunden, wodurch mittelst abgekühlter Luft beliebige Gegenstände auf eine einfache, rasche und vollkommene Weise getrocknet werden können. Der zu trocknende Gegenstand wird in eine Kammer gelegt, durch welche stetig mäßig warme, trockene Luft streicht, welche die Feuchtigkeit der Luft in einem Grade absorbirt, welcher dem Zwecke vollkommen entspricht. Zunächst geht der Luftzug durch einen kleinen Ofen, in dem die Luft bis auf 600° F. erhitzt wird. Bei dieser Atmosphäre ist die Luft selbstverständlich ohne jede Spur von Dampf. Hierauf wird diese Luft durch rasche Circulation der sie umgebenden Luft bis auf 80—90° F. abgekühlt und in dieser Temperatur mittelst durch eine gegewöhnliche Dampfmaschine in Bewegung gesetzte Fächer durch die Trockenkammer geleitet. Diese wird daher von einem Luftstrom durchzogen, der alle Feuchtigkeit aufnimmt, so daß alles, was sich innerhalb der Kammer befindet, trocknet. Ein Paquet Wolle, 1 Pfund schwer, in Wasser getränkt und dann 3½ Pfund wiegend, wurde so in

die Trockenkammer gelegt und nach 28 Minuten hatte sich der ganze Feuchtigkeitsgehalt der Wolle verflüchtigt. Birkenholz im Gewichte von 22 1/2 Centner, gleichfalls diesem Verfahren unterzogen, trocknete in 94 Stunden vollkommen frei von Rissen und anderen Fehlern. Eichenholz ergab noch befriedigendere Resultate. Aus 47 3/4 Centner dieser Holzgattung entfernte man 21 3/4 Centner Feuchtigkeit; 22 Ctr. Mahagoniholz verloren 6 Ctr. Feuchtigkeit in 96 Stunden. Britisches Eichenholz trocknet bekanntlich langsamer als irgend eine andere Holzgattung; einige Blocke davon, 2 Zoll dick, trockneten nichtsdestoweniger in 9 Tagen. Bei all diesen Experimenten bleiben Fasern und Zellen gänzlich unverletzt und die Dimensionen dieselben und darin liegt der Vorzug dieser Erfindung gegenüber der gegenwärtigen Methode der künstlichen Trocknung. Die bei diesen Versuchen verwendete Menge Luft belief sich im Durchschnitte auf 6200 Cubikfuß pro Minute.

Dämpfanlage für Rothbuchenholz.

Eine nach Angabe des Werkmeisters Tratnik ausgeführte Dämpfanlage in Krasna besteht aus einem in die Erde eingebauten, mit doppelt gebrannten und imprägnirten Ziegeln ausgemauerten, 4·2 Meter langen, 1·2 Meter breiten und 2·5 Meter tiefen Reservoir (Dämpfer), dessen Seitenwände eine Ziegelstärke von 0·40 Meter haben, während die aus doppelt gelegten Ziegelplatten bestehende Bodenfläche eine Stärke von 0·14 Meter erhielt. Die Bodenfläche wurde nach einer Richtung abfallend angelegt und mittelst einem in gleicher Horizontale versenkten Abflußrohr versehen, welches zur Ableitung des in Folge der Condensation des Dampfes vorhandenen Wassers bestimmt ist. Oberhalb des Abflußrohres, 0·08 Meter von der Bodenfläche entfernt, befindet sich ein gußeisernes Rohr, durch welches der für das Reservoir erforderliche Dampf eingeleitet wird. Mittelst eines Reductionsventils ist man in der Lage, den Druck

des einströmenden Dampfes nach Maßgabe des Bedarfes zu reguliren. Der Verschluß des Reservoirs besteht aus flachen, zusammengefügten Pfosten, welche beim Dämpfen mit einer entsprechenden Menge Sägespäne belegt beziehungsweise beschwert werden, um im Reservoir genügend Dampf zu erhalten und das Entweichen aus demselben zu verhindern.

Beim Einlagern der zu dämpfenden Schnitthölzer wird darauf Rücksicht genommen, daß über der ganzen Bodenfläche ein zum mindesten 0·30 Meter hoher Raum frei bleibt, damit sich der in das Reservoir einströmende Dampf thunlichst gleichmäßig vertheile. Das eingelagerte Material (Rothbuchenholz) bleibt, je nach der Stärke 10—20 Tage der Dämpfung ausgesetzt und erhält durch dieselbe eine gleichmäßige braunrothe, nahezu mahagoniartige Färbung. Wünscht man aber dem Holze eine noch dunklere, etwa dem Palisanderholz ähnliche Färbung zu geben, so wird, um die allzu rasche Dampfströmung zu verhindern, das Abflußrohr mittelst eines an demselben angebrachten Wechsels abgesperrt und dieser nur dann geöffnet, wenn das Condensationswasser entfernt werden soll, das heißt, wenn zufolge der Außerbetriebsetzung der Dampfmaschine auch das Einströmen des Dampfes aufhört. Sonst ist die Dauer der letzterwähnten Dämpfung dieselbe wie beim ersterwähnten Verfahren.

Das dem Reservoir entnommene, nunmehr gedämpfte Holz wird an einen von der Sonne und Nässe geschützten Ort gebracht, wo es circa acht Tage, ohne gespannt zu werden, liegen bleibt; erst nach Ablauf dieser Zeit wird Brett für Brett, Pfosten für Pfosten sorgfältig gespannt. Nach vier Monaten ist das so behandelte Holz lufttrocken und muß behufs völliger Austrocknung circa 16—20 Tage in einer auf 45—50° R. erwärmten Trockenkammer belassen werden.

Das nach obigem Verfahren behandelte Rothbuchenholz ist nicht nur vollständig trocken, sondern unterliegt noch viel weniger dem Schwinden, Werfen und Reißen. Die Structur desselben ist förmlich eine dichtere, das Holz ein leichter zu

verarbeitendes geworden und läßt auch eine gute Leimbindung zu. Und was schließlich besonders hervorgehoben sei, aus dem vielfach blos als Brennmaterial verwendeten Rothbuchenholz wird ein, sowohl hinsichtlich der technischen Verfahrungsweisen als auch in Bezug auf die für kunstgewerbliche Tischlerarbeiten so vortheilhafte schöne Färbung, werthvoller, allgemeinen Beifall findender Rohstoff.

Ungar's patentirte Holztrocknungsanlage.

Die Ungar'sche Trocknungsanlage eignet sich nicht allein für den Holzconsumenten, sondern auch für den Producenten, indem dem letzteren durch Benützung einer solchen bedeutende Frachtspesen erspart bleiben. Abgesehen von dem großen Vortheil, der dem Holzproducenten daraus erwächst, daß er seiner Kundschaft trockenes Materiale zu liefern im Stande ist und dem entsprechend auch höhere Preise erzielen wird, braucht derselbe zufolge seiner Trocknungsanlage keine so großen Lager zu halten und erspart er an den Frachtspesen seines Erzeugnisses vom Productions- bis zum Absatzort so viel, als er durch das Trocknen das absolute Gewicht seines Materiales verringert hat, was bei einer durchschnittlichen Ersparniß von circa 20 Procent einer entsprechenden Frachtersparniß gleichkommt. Mittelst der nach dem System Ungar erbauten Trocknungsanlage wurden z. B. in der Dampfsäge zu Thurany (Ungarn) mit sechs Kammern täglich eine bis zwei Waggonladungen à 10.000 Kilo Fichten- und Tannenschnittmaterial getrocknet, wobei das Holz je nach dem Grade seines Wassergehaltes 15—30 Procent von seinem Gewicht verliert, ohne daß das eingelegte Holz, sei es an Farbe, Aussehen oder Structur die geringste Einbuße erleidet. Die Bretter kommen frisch von der Säge in die Trockenanlage und verlassen dieselbe ebenso weiß und frisch wie sie eingelegt wurden. Dabei stellen sich die Betriebskosten der Anlage auf circa 20 Kreuzer pro Cubikmeter.

Alle bisherigen Trocknungsanlagen entsprechen ihrer Aufgabe meist nur unvollkommen, da sie zumeist einen Fehler haben, welcher in der mangelhaften Ventilation des Trockenraumes besteht. Der Trocknungsproceß besteht bekanntlich darin, daß der zu trocknende Körper fortwährend von erneuerter warmer Luft umgeben ist, welche Luft dem Holze die Feuchtigkeit zu entziehen und in sich aufzunehmen hat. Die mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft muß natürlich wieder entfernt und dem zu trocknenden Körper abermals trockene warme Luft zugeführt werden, welche dem Holze neuerlich Wasser zu entziehen im Stande ist. Nachdem die Trocknung um so vollständiger und rascher geschieht, je rascher und präciser dieser Luftwechsel stattfindet, ist es klar, daß die Ventilation die eigentliche Basis eines jeden Trockenprocesses bildet, daß daher die Trocknung um so vieles schlechter wird, als die Ventilation mangelhaft ist; andererseits wieder, je unvollkommener die Ventilation, desto größer der Verbrauch an Brennmaterial, desto mehr leidet das zu trocknende Material durch den Trocknungsproceß an der Structur sowohl, als an dem Aussehen.

Die Ungar'sche Trocknungsanlage nun hält die oben angeführten Bedingungen ein und geht deren wesentliche Einrichtung aus folgender Beschreibung hervor.

In der Mitte der Trockenanlage befindet sich die Centralheizung. Die Flammen ziehen durch Röhren in den Schornstein und geben ihre Wärme an die Luft einer gewölbten Wärmekammer ab, welche vom Heizraume aus durch fortwährendes Zuströmen von äußerer atmosphärischer Luft gespeist wird.

Die auf solche Weise auf einen beliebigen Grad erhitzte Luft dringt durch Einströmungscanäle und durch mit seitlichen Oeffnungen versehene Vertheilungscanäle in die central um die Heizung angelegten sechs Trockenkammern. Diese Kammern communiciren nach Art der Ringöfen und werden mittelst der in den Einströmungscanälen angebrachten Regulirungsklappen nach Bedarf und fortschreitend so gespeist, daß stets eine oder zwei Kammern Zuströmung erhalten.

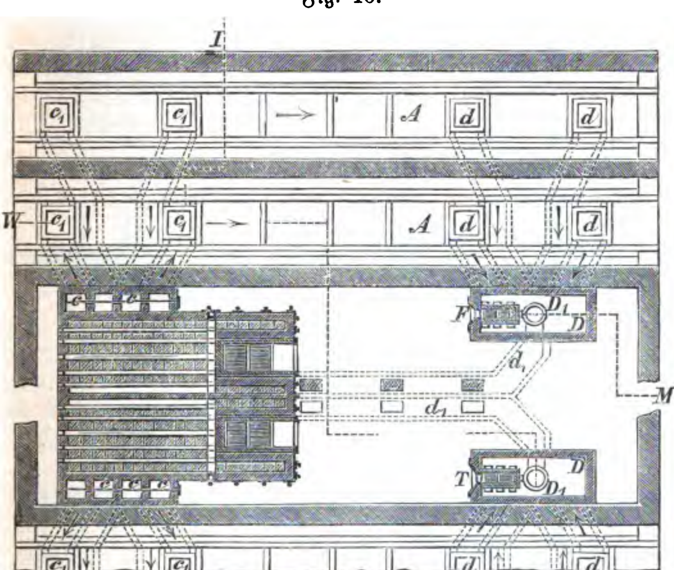
Zwei Kammern bleiben fortschreitend und abwechselnd zum Beschicken und Entleeren des Materiales offen. Die eingeströmte heiße Luft erwärmt die Bretter, welche in den ersten vier Kammern aufgeschichtet werden und absorbirt deren Feuchtigkeit. Die feuchte Luft zieht vermöge ihrer specifischen Leichtigkeit und vermöge des Druckes der aus den Vertheilungscanälen nachströmenden trockenen Luft nach oben und durch entsprechend angebrachte Schlitze ꝛc. in die nächste Kammer von unten ein und setzt diese Bewegung durch alle für den Betrieb bestimmten Kammern fort, bis sie aus der jeweilig letzten Kammer vermittelst großer Abzugsröhren in den als Ventilator automatisch wirkenden Schornstein gelangen, welcher die mit Wasserdämpfen gesättigte Luft mit großer Geschwindigkeit aufsaugt. Die communicirenden Kammern haben den Vortheil, daß die Wärme vollständig ausgenützt und dadurch Brennmaterial gespart wird; ihr zweiter Vortheil besteht darin, daß das eingelegte Material in Folge der täglich und kammerweise steigenden Temperatur successive vorgetrocknet wird, bis es am vierten beziehungsweise fünften Tage die Hauptwärme bekommt, um Tags darauf aus der Kammer entfernt und durch frisches Material ersetzt zu werden, welches seinerseits wieder in den Cyklus der fortschreitenden Trocknung eingereiht wird. Nachdem die Temperatur der einströmenden heißen Luft sowohl, als auch die Schnelligkeit der Luftcirculation regulirt werden können, ist selbstverständlich auch die Möglichkeit geboten, den Trocknungsproceß zu verlangsamen oder zu beschleunigen, je nachdem der Wassergehalt und die Beschaffenheit des Inhaltes jeder einzelnen Kammer dies erforderlich machen.

Trocknerei für Eisenbahnschwellen.

Die französische Ostbahn hat nach Plänen ihres Ingenieurs Guillaume eine Trocknerei für die zu imprägnirenden Eisenbahnschwellen ausführen lassen, welche in

24 Stunden 4000—4400 Schwellen zu trocknen vermag. Fig. 10—12 stellen dieselbe in je einen Querschnitt, Längsschnitt und Grundriß dar, während Fig. 13 und 14 Schnitte des Luftwärmeofens veranschaulichen.

Fig. 10.



Trocknerei für Eisenbahnschwellen. (Grundriß.)

An den beiden 14 Meter langen Wänden des Gebäudes sind je zwei Trockencanäle A angebracht. Dieselben sind $^1/_2$ Stein stark überwölbt; um Wärmeverluste möglichst zu vermindern, sind die Gewölbe mit schlechten Wärmeleitern (Topf-, Steinscherben u. s. w.) bedeckt. Am Fußboden jedes Canals befindet sich ein Schienengeleise zur Aufnahme der Wagen, welche die Schwellen in die Imprägnirungskessel zu führen haben. In jedem Canal haben fünf solcher mit

Schwellen beladener Wagen Platz. Diesen Canälen, welche als Trocknereien dienen, werden zusammen stündlich 6000 Cubikmeter auf 90° C. erwärmte Luft zugeführt, und zwar

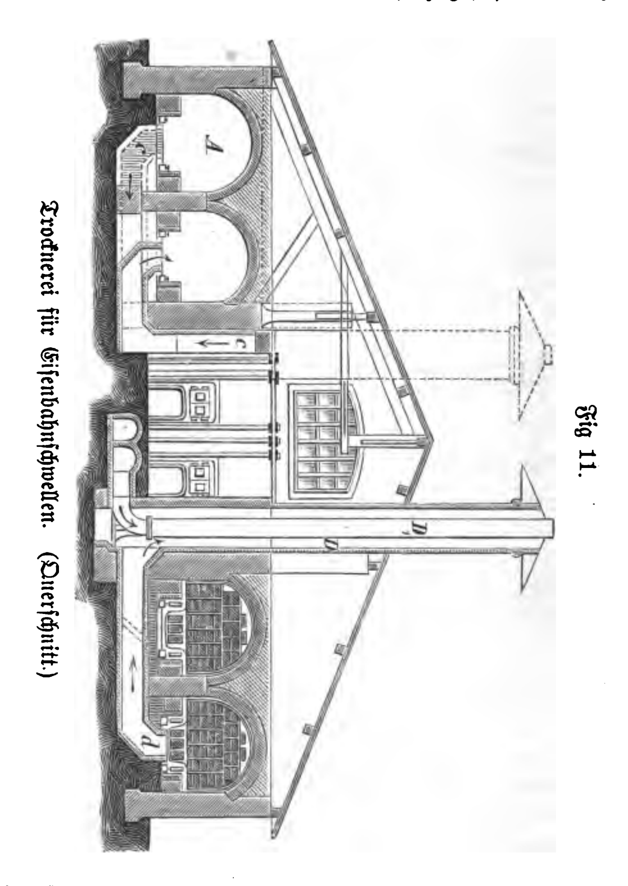


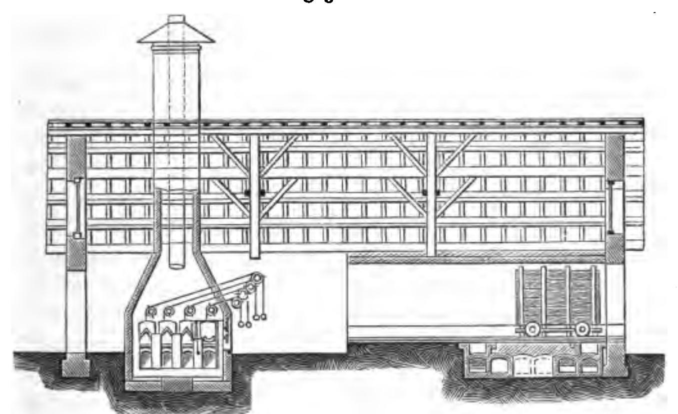
Fig 11.

Trocknerei für Eisenbahnschwellen. (Querschnitt.)

mittelst der Canäle c, welche in den Boden der Trockenkammer A bei c münden. Die Luft strömt, Wärme abgebend und Wasserdampf aufnehmend, in den Trocken-

kammern entlang, indem sie durch die Canalmündungen d

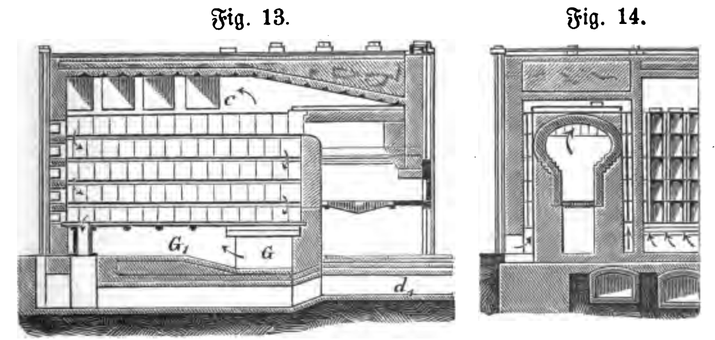
Fig. 12.



Trocknerei für Eisenbahnschwellen. (Längsschnitt.)

und den Saugschornstein D abgesaugt wird. Sie kühlt sich in den Trockenkammern bis auf 40° C. ab. Die frische

Fig. 13. Fig. 14.



Trocknerei für Eisenbahnschwellen. (Schnitte durch den Luftwärmeofen.)

Luft wird dem Raum zwischen den beiden Reihen der Trockenkammern entnommen, indem sie durch die Oeffnungen

G (Fig. 13) in die Heizkammern tritt; sie erwärmt sich in den vielen engen Canälen, welche senkrecht zwischen den wagrechten Rauchcanälen liegen und tritt über den Ofen, wie aus Fig 10 ersichtlich, in die zunächst absteigenden Canäle c.

Die Saugschornsteine D wirken theilweise, indem die angesaugte Luft erheblich wärmer ist als die Luft des Freien; sie werden jedoch noch besonders erwärmt durch die eisernen Schornsteine D_1, welche mittelst der Rauchcanäle d den Rauch der Lufterwärmungsöfen abführen. Sofern beide genannten Auftriebquellen nicht genügen, dienen die besonderen Feuer F zur höheren Erwärmung der Saugschornsteine. Jeder der Canäle d läßt sich mit Hilfe eines besonderen Schiebers r sperren oder nach Wunsch mehr oder weniger öffnen.

Die Schwellen bleiben 24 Stunden in dem Trockenraum.

Verstellbare Trockenvorrichtung für Bretter.

Nach dem Patente von Gieser in Mannheim werden die Bretter hochkantig auf oben gezahnten Armen gelagert, welche an verticalen runden Stangen verschiebbar sind. Diese Arme sind nach unten mit einem Ansatz versehen, welcher das zunächst untere Brett am Kippen verhindert. Um die Bretter auf die höher liegenden Arme zu schaffen, wird eine Stange benützt, welche mittelst eines verschiebbaren Knaggens das Brett umgreifen kann.

Die Conservirungsmittel.

Es ist begreiflich, daß bei einem so viel verwendeten Material, wie das Holz es ist, und angesichts des enorm gesteigerten Verbrauches schon vielfach eingetretenen oder schon in einem kurzen Zeitraume eintretenden Holzmangels, die Bestrebungen, die Dauer des Holzes durch künstliche Mittel zu verlängern, schon ziemlich alte sind, und reichen die ersten Nachweise der Conservirung des Holzes durch Behandeln mit Chemikalien u. s. w. bis zum Jahre 1705 zurück, wo Homberg die Eintauchung desselben in eine Lösung von Quecksilberchlorid empfahl. Diesem erst angepriesenen Mittel folgten natürlich im Laufe der nahezu 200 Jahre, welche seither verflossen sind, eine ganz bedeutende Menge anderer, die theils mit, theils ohne jedweden Erfolg in Vorschlag gebracht wurden. Viele dieser Mittel erwiesen sich aus verschiedenen Ursachen als überhaupt unbrauchbar, viele waren zu theuer, um an eine ausgedehnte Anwendung denken zu können, anderen wieder stand die Giftigkeit (Quecksilber- und Arsensalze) hindernd im Wege u. s. w. Und auch heute sind, trotz unserer enormen Fortschritte in der Technik, die Versuche noch immer nicht als abgeschlossen zu betrachten, was am deutlichsten durch den Umstand bewiesen wird, daß die Imprägnirung des Holzes behufs Conservirung noch lange nicht jene ausgedehnte Anwendung gefunden hat, welche nothwendig dann eintreten wird, wenn ein allen

Anforderungen entsprechendes Mittel einmal gefunden worden ist.

Auf den folgenden Seiten gebe ich eine Zusammenstellung aller jener Substanzen, welche bisher vorgeschlagen wurden, um Holz zu imprägniren oder doch so zu conserviren, daß es den verschiedensten Einwirkungen widersteht und sich möglichst lange in unverändertem Zustande erhält.

Bei dieser Zusammenstellung, für welche eine Tabelle des Polytechnischen Notizblattes aus dem Jahre 1875 benützt wurde, die eine chronologische Ordnung der »Erfindungen« auf diesem Gebiete bringt, ging ich von dem Gesichtspunkte aus, daß eine Ordnung nach den Imprägnirungsmitteln jedenfalls zweckmäßiger erscheinen muß, als eine solche nach Jahren und habe dieselben zu größerer Uebersichtlichkeit alphabetisch gehalten, ohne Rücksicht auf die Abstammung und Beschaffenheit der Substanzen. Eine kritische Beleuchtung dieser Substanzen hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit erscheint mir hier nicht am Platze und kann ich auf solche um so leichter verzichten, als ja an anderer Stelle hinreichend ausgeführt ist, welche dieser vielen genannten (und auch nicht genannten) Imprägnirungsmitteln von Bedeutung für die Conservirung des Holzes sind. So viel geht aber aus den Vergleichen der einzelnen angewendeten Substanzen schon hervor, daß weitaus die größte Zahl der gemachten Vorschläge sich auf die Producte der trockenen Destillation von Holz, Stein- oder Braunkohlen bezieht, die ja auch in der That die geeignetsten Holzconservirungsmittel sind.

Alaun.

Fagot im Jahre 1740. Eintauchen.

Jackson im Jahre 1767. Das Holz wird mit kleinen eingebohrten Löchern versehen und in die Lösung eingelegt.

Encyclopédie économique. Eintauchen in die Lösung, um das Holz unverbrennlich zu machen.

Newmarch im Jahre 1826. Mischung von Leinöl, Eisenvitriol, Grünspan, Arsenik, Alaun. Kochen während 3 bis 4 Stunden.

Charpentier im Jahre 1839. Lösungen von Eisenvitriol und Alaun. Eintauchen des Holzes und nachheriges Trocknen.

Pons im Jahre 1841. Eintauchen in Alaunlösung.

Marmot im Jahre 1844. Alaun. Eintauchen, resp. unter Herstellung eines luftleeren Raumes vor dem Einführen der Lösungen. Darauf Anstrich mit Theer oder Asphalt.

Tissier im Jahre 1844. Alaunlösung. Trocknen und Einführung der Lösung im luftleeren Raum.

Hoëne-Wronski im Jahre 1848. 1. Alaunlösung, 2. Oel mit Eisenoxyd gesättigt. Einlegen des Holzes während 1 bis 2 Tagen in die erste Lösung, dann Trocknen und Eintauchen in die siedende Lösung.

Arsenpräparate.

Baster im Jahre 1730. Eintauchen des Holzes in die wässerigen Lösungen.

Constable im Jahre 1768. Das Holz wird mit pulverisirtem und mit etwas Wasser angefeuchtetem Arsenkies angestrichen.

Gossier im Jahre 1828. Salzlösungen, die sich gegenseitig zerlegen, z. B. Calciumchlorid, Glaubersalz, Eisenvitriol, arsensaures Natron.

Unbekannt im Jahre 1831. Arseniksäure. (Anwendungsweise nicht genannt.)

Uzielli im Jahre 1839. Das Stammende des zu imprägnirenden eben gefällten Baumes wird mit einem Flüssigkeitsbehälter umgeben, der die Lösungen von holzessigsaurem Eisen- oder Kupferoxyd, Kochsalz, arseniger Säure u. s. w. enthält.

Blei, holzessigsaures.

Dr. Boucherie im Jahre 1837. Aufsaugung durch den lebenden Baum und auch durch Verdrängung des Saftes.

Borax, borsaures Natron.

Meyer d'Uslar im Jahre 1851. 1. Wasserglaslösung und Borsäure, 2. Wasserglas und borsaures Natron, Sand. Trocknen des Holzes und Tränken desselben mit den beiden Lösungen. Anstreichen und Erwärmen des Holzes auf 80 bis 100 Grad C.

Bee im Jahre 1869. Imprägnirung mit Boraxlösung.

Calciumchlorid.

Gossier im Jahre 1828. Salzlösungen, die sich gegenseitig zerlegen und in dem Holze eine unlösliche Verbindung ergeben, z. B. Calciumchlorid, Glaubersalz, Eisenvitriol, arsensaures Natron.

Waetten und Brochard im Jahre 1847. 1. Chlorcalcium und schwefelsaures Natron, 2. Eisenchlorid, 3. Theer, Schieferöl.

Eisenchlorid.

Jackson im Jahre 1855. Mischung von Eisenchlorid und Zinkchlorid.

Eisen, holzessigsaures.

Uzielli im Jahre 1839. Imprägniren durch die Lösung des eben gefällten, mit einem Flüssigkeitsbehälter umgebenen Stammes.

Flockton im Jahre 1838. Bohren von Löchern in das Holz, Einlassen der Lösung und Anstrich mit derselben.

Hatzfeld im Jahre 1874. Imprägniren mit Gerbsäure und dann mit holzessigsaurem Eisen.

Eisen, gerbsaures.

Hatzfeld im Jahre 1875. Imprägniren.

Eisenoxyd, salpetersaures.

Nystron im Jahre 1805. (Als Färbemittel.)
Pons im Jahre 1841. Eintauchen in die Lösung.

Eisenvitriol.

Fagot im Jahre 1740. Eintauchen in die Lösung.

Encyclopédie économique im Jahre 1770. Das Holz wird in die Lösung eingetaucht, um es unverbrennbar zu machen.

Salberg im Jahre 1772. Das getrocknete Holz wird mit Eisenvitriollösung imprägnirt, von Neuem getrocknet und mit Theer überzogen.

Pallas im Jahre 1779. Eintauchen in die Lösung und dann in Kalkwasser.

Acrel im Jahre 1789. Eintauchen in die Lösung.

Nystron im Jahre 1805. Ebenso.

Chapman im Jahre 1815. Das in Eisenvitriollösung eingetauchte und getrocknete Holz wird mit Oel oder Pech angestrichen.

Newmarch im Jahre 1826. Das Holz wird in einem Gemenge von Leinöl, Eisenvitriol, Grünspan und Arsenik, nebst Alaun, gekocht.

Gossier im Jahre 1828. Eintauchen des Holzes in die Lösung und dann in eine Lösung von Calciumchlorid, so daß ein unlösliches Salz entsteht.

Stevenson im Jahre 1831. Imprägniren mit der Lösung.

Bréant im Jahre 1831. Das Holz wird in einem verticalen Cylinder aufgestellt, den man luftleer macht. Dann wird die Flüssigkeit unter starkem Druck eingepreßt.

Strutzki im Jahre 1834. Wiederholte Anstriche oder Einlegen des Holzes in Schichten von Schwefelkies.

Dr. Boucherie im Jahre 1837. Aufsaugen der Lösung durch den lebenden Baum und auch durch Verdrängung des Saftes.

Charpentier im Jahre 1838. Eintauchen in Lösungen von Eisenvitriol und schwefelsaurer Thonerde und nachheriges Trocknen.

Burkes im Jahre 1844. Eintauchen resp. Imprägniren im luftleeren Raum. Darauf Anstrich mit Asphalt, Theer u. s. w.

Marmot im Jahre 1844. Eintauchen resp. Imprägniren im luftleeren Raume. Darauf Anstrich mit Asphalt, Theer u. s. w.

Real im Jahre 1855. Einpressen der Lösungen mit einer Druckpumpe.

Haut de Lassus im Jahre 1856. Austreiben des Saftes, Imprägniren unter Druck.

Bohl im Jahre 1859. Anstrich mit carbolsaurem Natron, Eintauchen in Eisenvitriollösung.

Dorsett im Jahre 1858. Imprägniren im luftleeren Raume.

Fette, trocknende Oele, Harze

durch landwirthschaftl. Zeitung im Jahre 1809.

Colophonium, Walfischthran, Schwefel und Ocker. Mehrmaliges Anstreichen mit der Masse.

Lukin im Jahre 1812. Fette und theerhaltige Dämpfe. Trocknen und Imprägniren des Holzes.

Champy im Jahre 1813. Eintauchen in auf 120° C. erwärmten Talg.

Chapman im Jahre 1815. Eisenvitriollösung; hierauf Anstrich mit Leinöl und Eisenvitriol.

Lacroix im Jahre 1822. Anstreichen mit Leinölfirniß.

Soc. d'encour. im Jahre 1822. Anwendung erhitzten Firnisses.

Cox im Jahre 1824. Mischung von Fischthran, Harz und Schwefel. Anstreichen oder Einreiben.

Newmarch im Jahre 1826. Kochen in einer Mischung von Leinöl, Eisenvitriol, Grünspan, Arsenik, Alaun.

Carey im Jahre 1829. Mischung von Seesalz, Kohlenpulver und Oel. Durchbohren des Holzes, Einführen der Mischung. Verstopfen der Löcher.

Unbekannt im Jahre 1833. Wiederholtes Anstreichen mit einer Lösung von Harz in Fischthran; mit Kautschuk in fetten Oelen gelöst.

Payen (?) im Jahre 1835. Lösung von Harz in Terpentinöl in heißem Zustande zum Imprägniren angewendet.

Gotthill im Jahre 1837. Eintauchen durch 1—2 Stunden in die auf 108—188 Grad erhitzte Lösung von Harzen, z. B. Theer oder Terpentinöl, mit Seesalz mit oder ohne Anwendung von Druck.

Parkes 1843, Passey 1845. Anstreichen oder Imprägniren mit einer Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff oder Kreosot.

Troutenay im Jahre 1852. Fettsäuren, an Metalloxyde gebunden, Schmieröle der Wagen. Eintauchen des Holzes in die bis zum Sieden erhitzten Fette.

Schweppe und Trottier im Jahre 1856. Pech oder Oel, Eisenvitriol 2c. Ein hoher verticaler Kessel, in welchem das Holz steht, wird mit den conservirenden Substanzen gefüllt und von unten geheizt.

Le Technologiste im Jahre 1861. Harzige, ölige Substanzen. Einführen der Flüssigkeiten in Heizkammern (96—260° C.) unter Einwirkung von überhitztem Dampf.

Dingler's Journal 1861. Anstrich mit Harz, Kreide, weißem Sand, Leinöl.

De Lapparent im Jahre 1862. Anstrich mit Schwefelbaryum, Leinöl, Leinölfirniß.

De Robert im Jahre 1862. Anstrich mit Blanc de Rouen (Kreide) und Leinöl.

Holzessig.

Reed im Jahre 1740. Eintauchen des Holzes.

Hales im Jahre 1756. Durchtränken des Holzes mittelst angebrachter Bohrungen. Eintauchen in die siedende Flüssigkeit.

Sanderson im Jahre 1820. Einlegen in die siedende Flüssigkeit.

Lecour im Jahre 1848. Erhitzter Salmiak und Dämpfe von Holzessig. Ausführung des Verfahrens in Imprägnirungskammern. (Hauptsächlich angewendet zum Tödten der Bohrmuscheln bei Holz im Seewasser.)

Gebrannter Kalk, Kalkmilch.

Jackson im Jahre 1767. Lösung von Seesalz, Kalk, Zinkvitriol, Alaun, Bittersalz und Asche in Seewasser. Das Holz wird mit kleinen eingebohrten Löchern versehen und in die Lösung gelegt.

White im Jahre 1798. Einhüllen und Trocknen des Holzes in gebranntem Kalk.

Unbekannt um 1812. Anstreichen mit Kalkmilch.

Chapman im Jahre 1815. Eintauchen in Kalkwasser.

Marsch im Jahre 1828. Anstreichen mit Kalkhydrat und Fischthran.

Guezon im Jahre 1833. 1. Pulverisirte Ziegelsteine, gelöschter Kalk 2c., 2. Leinöl, Harz, Theer. Anstreichen mit beiden Massen nach einander.

Monleith im Jahre 1835. Eintauchen in Kalkwasser.

Treffy im Jahre 1838. Gegenseitig sich zerlegende Salze, z. B. Kupferchlorür und Kalkwasser; abwechselndes Eintauchen in die Lösungen.

De Monicault. Theer, Kalk, Fett, Zinksalz. Das Holz wird in einen verticalen Kessel gelegt, der die angegebenen Substanzen enthält, oder auch Anwendung von Dampf und Druck.

Busse im Jahre 1847. Anstreichen mit Kalk.

Videgrain im Jahre 1852. Asphalt, Kalkpulver, Kiessand. Schmelzen in einem Kessel, der das Holz in horizontalen Schichten enthält.

Kohlensaurer Kalk.

Fournier im Jahre 1847. Die Lösung mittelst einer Luftpumpe eingepreßt.

Kochsalz.

Uzielli im Jahre 1839. Imprägniren durch Aufsaugen einer Lösung aus dem den Stamm umgebenden Behälter.

Kieselsaure Verbindungen.

Gesellschaft in Annaberg im Jahre 1837. Einlegen des Holzes während 30 Tagen in Wasserglaslösung, dann in verdünnte Salzsäure; Waschen, Trocknen und Einreiben mit Oel.

Fleselle im Jahre 1840. Substanzen, die sich gegenseitig zersetzen; z. B. Wasserglas und dann verdünnte schweflige Säure.

Fuchs im Jahre 1822. Imprägniren mit kieselsaurem Natron.

Burkes im Jahre 1844. Das gedämpfte Holz wird erst mit Eisenvitriol, dann mit Wasserglas imprägnirt.

Ransome im Jahre 1845. Wasserglas durch eine Säure zerlegt. Austreiben der Luft aus dem Holze, Einführen der Wasserglaslösung unter Druck und Eintauchen in eine Säure.

Abor im Jahre 1846. Abscheiden von Kieselsäure aus alkalischen Silicaten durch flüchtige Säuren. Auftragen mehrerer Schichten der Silicate auf das Holz, zuletzt eine Schichte von schwefelsaurem Baryt. Zuleiten saurer Dämpfe, welche das Abscheiden der Kieselsäure bewirken.

Meyer d'Uslar im Jahre 1851. 1. Wasserglaslösung und Borsäure, 2. Wasserglas und borsaures Natron, Sand. Trocknen des Holzes und Tränken desselben mit den beiden Lösungen. Anstreichen unter Erwärmung des Holzes auf 80—100 Grad C.

Thellier-Berrier im Jahre 1856. Cement aus pulverisirten Steinen und kieselsaurem Kali. Anstreichen des Holzes und nach dem Trocknen mehrfaches Eintauchen in kieselsaures Kali.

Kupferoxyd, holzessigsaures.

Uzielli im Jahre 1838. Imprägniren durch die den Stamm in einem Behälter umgebende Lösung.

Kupfervitriol.

Dr. Boucherie im Jahre 1837. Aufsaugung einer Kupfervitriollösung durch den lebenden Baum und auch durch Verdrängen des Saftes.

Ardoin im Jahre 1838. Kupfersalze, besonders Kupfervitriol; Eintauchen des getrockneten Holzes; am oberen Ende des Gefäßes wird ein Saugapparat aufgestellt.

Lloyd Margary im Jahre 1841. Eintauchen des vorher getrockneten Holzes in die Lösung.

Earle im Jahre 1843. Eintauchen in die Lösung.

Tissier im Jahre 1844. Trocknen des Holzes und Herstellung eines luftleeren Raumes vor dem Einführen der Lösungen.

Marmot im Jahre 1844. Eintauchen 2c. unter Herstellung eines luftleeren Raumes; dann Anstrich mit Theer, Asphalt 2c.

Knab im Jahre 1846. Einlegen des Holzes in die auf 60° erwärmte Lösung.

Lafollie im Jahre 1847. Infiltration von Kupfervitriollösung.

De Quatrefages im Jahre 1848.

Baist im Jahre 1854.

Grasset im Jahre 1856. Zwei sich zerlegende Salze, Schwefelcalcium und Kupfervitriol. Benützung der Luftleere. Einpressen der Lösungen durch eine hohe Flüssigkeitssäule.

Légé Fleury und Pinonnet. Einführung der Lösung mittelst des verbesserten Bethell'schen Apparates der ganz aus Kupfer besteht.

Lingr. Crépin. im Jahre 1857—1867.

Dorsett und Blythe im Jahre 1859. Einführen der Lösung mittelst eines von der kupferhaltigen Flüssigkeit nicht angreifbaren Apparates.

Petitjean im Jahre 1861.

Lohe, Gerbsäure.

Bourdon im Jahre 1841. Imprägniren mit Loheabkochung.

Hatzfeld im Jahre 1874. Imprägniren mit Gerbsäure und dann mit holzessigsaurem Eisen.

Manganvitriol.

Fournier=Caillot im Jahre 1847. Einpressen der Lösung mittelst einer Luftpumpe.

Pollack im Jahre 1850. Zwei sich zerlegende Flüssigkeiten, Schwefelcalcium und Manganvitriol unter Anwendung zweier gesonderter Cylinder.

Muenzing im Jahre 1841. 1875. Eintauchen in eine Lösung von Manganvitriol, durch Kalk neutralisirt.

Natron, carbolsaures.

Vohl im Jahre 1858. Anstrich mit carbolsaurem Natron, Eintauchen in Eisenvitriollösung.

Natron, schwefelsaures.

Waetten und Brochard im Jahre 1847. 1. Chlorcalcium und schwefelsaures Natron. 2. Eisenchlorid ꝛc. 3. Theer, Schieferöl. Das Holz wird gedämpft und mit den beiden ersten Substanzen im luftleeren Raum imprägnirt. Zuletzt wird die theerhaltige Masse eingepreßt.

Potasche, Soda.

Philosoph Mag. im Jahre 1818. Bestreichen des Holzes mit einer kochenden Lösung von Soda oder Potasche, dann mit holzessigsaurem Eisen oder Blei.

Cook im Jahre 1822. Einlegen des Holzes in Potaschelösung; Benützung einer Vorrichtung, welche den Saft aussaugt, der durch die Lösung ersetzt wird.

Fournier-Caillot im Jahre 1847. Lösungen von kohlensaurem Kalk, kohlensaurem Natron. Manganvitriol, mit einer Luftpumpe eingepreßt.

Producte der trockenen Destillation des Holzes, der Stein- und Braunkohlen.

Hales im Jahre 1756. Theeröl. Durchtränken des Holzes mittelst angebrachter Bohrungen; Eintauchen in die siedende Masse.

Unbekannt um 1756. Holztheer. Einlegen in die siedende Substanz.

Salberg im Jahre 1772. Das getrocknete Holz wird mit Eisenvitriollösung imprägnirt, getrocknet und mit Theer überzogen.

Cooke im Jahre 1812. Steinkohlentheer. Anstreichen des Holzes mit demselben.

Dagnau im Jahre 1818. Abkochung bitterer Pflanzen mit Theer gemischt. Heißer Anstrich. Für Schiffe zum Schutze gegen Bohrmuscheln u. s. w.

Sanderson im Jahre 1820. Holztheeröl. Einlegen in die siedende Masse.

Parkes im Jahre 1821. Theer aus Holzessig, oder Theer, Talg und Harz. Anstreichen des Holzes mit der siedenden Mischung.

Dinsdale im Jahre 1821. Holztheer. Anstreichen oder mehrfaches Eintauchen.

Prechtl im Jahre 1822. Dämpfe von Theer. Das Holz wird erst in reinem Wasserdampf, dann mit dem Dampf von Wasser und Theer behandelt.

Oxford im Jahre 1823. Theeröl mit Chlorgas behandelt. Wiederholte Anstriche.

Luscombe im Jahre 1824. Theer mit Theeröl und verrostetem Eisen erhitzt. Anstreichen des Holzes mit dieser Mischung.

Bill im Jahre 1824 Theer. Einlegen des Holzes in siedenden Theer.

Hancock im Jahre 1828. Lösung von Gummielasticum in Terpentinöl oder Theer. Anstrich.

Hartig im Jahre 1826. Ankohlen des Holzes, Theer, Mutterlauge (?); wiederholte Theeranstriche.

Chevallier im Jahre 1836. Theer und Abkochung von Tabakblättern. Anstrich oder Eintauchen.

Moll im Jahre 1836. Dämpfe von Holztheer und Kreosot. Imprägniren des Holzes mit den Dämpfen im geschlossenen Raum.

Bronner im Jahre 1835. Dämpfe von Holztheer und Kreosot. Das in einer Dampfkammer eingeschlossene Holz wird von den Dämpfen, welche comprimirt werden können, durchzogen.

Flocton im Jahre 1837. Theeröl und holzessigsaures Eisen. Eintauchen.

Bethell im Jahre 1838. Schwere Theeröle. Das Holz wird in einen Cylinder gestellt und 1. eine Luftleere herbeigeführt, 2. die Flüssigkeit eingelassen und 3. diese durch eine Druckpumpe eingepreßt.

Professor Melzens im Jahre 1840—64. Theer. Wiederholtes Eintauchen in heißen Theer.

Fusey und Pelletier im Jahre 1845. Theer, Harz oder Fett enthaltende Bäder auf 110—150° erwärmt. Eintauchen des Holzes in das erwärmte Bad.

Fravin im Jahre 1845. Siedender Theer mit 1/10 Salz- oder Schwefelsäure. Eintauchen des Holzes in die angegebene Mischung.

Levalley-Duperron im Jahre 1846. Heißer Asphalt. Anstreichen.

Du Monicault im Jahre 1846. Theer, Kalk, Fett, Zinksalz. Das Holz wird in einen verticalen Kessel gelegt, der die angegebenen Substanzen enthält.

Busse im Jahre 1847. Anstreichen mit Schwefel, Theer, Kalk, feinem Sand.

Cox im Jahre 1847. Erhitzen bis nahe zum Verkohlen. Eintauchen unter Anwendung der Luftleere und des Druckes in Theer und Stearinsäure, Zusatz von Arsenik und Quecksilbersublimat.

De Wetterstadt im Jahre 1847. Theerhaltige Substanzen. Anwendung unter Aussaugen der im Holze enthaltenen Luft.

De Gemini im Jahre 1848. Trocknen des Holzes; Imprägniren mit Metallsalzen und Theer; Benützung eines dem Bréant'schen ähnlichen Apparates.

May im Jahre 1848. Schweres Theeröl, Kreosot. Das Holz wird überhitztem Wasserdampf, dann Wasser- und Kreosotdämpfen in einem sehr festen Gefäße ausgesetzt; oder alleinige Anwendung des Kreosotdampfes.

Hutin und Boutigny im Jahre 1848. Schieferöl; oberflächliches Verbrennen, Theer, Pech, Gummilack. Eintauchen in Schieferöl, Anzünden und Auslöschen in Pech rc.

Dickschen im Jahre 1849. Seesalz, Eisendrehspäne, Theer; Bohren von Löchern in das Holz, Einlegen in die Salzlösung und Theeren.

Schweppe im Jahre 1851. Gastheer und Sand. Eintauchen in siedenden Theer, Bestreuen mit Sand.

Le Chatelier, Dessicating Co. Trocknen des Holzes und Einlegen in Kreosot. Besondere Einrichtungen und Trockenräume.

Baist im Jahre 1854. Theer.

Lingr. Crépin im Jahre 1857—1867. Kreosot.

Dorsett im Jahre 1859. Theeröl oder Kreosot. Imprägnirverfahren unter Anwendung des luftleeren Raumes.

Rottier im Jahre 1862. Schwere Theeröle.

A. Forestier im Jahre 1862. Schwere Theeröle.

Quecksilber-Chloridlösung.

Homberg im Jahre 1705. Eintauchen des Holzes in die Lösung.

Baster im Jahre 1730. Mit gleicher Anwendungsweise.

Knowles im Jahre 1821. Eintauchen des Holzes in die Lösung.

Kyan im Jahre 1823. Einlegen in die Lösung.

Walterton im Jahre 1823—24. Das Salz wird nicht in Wasser, sondern in Alkohol gelöst.

Stevenson im Jahre 1831. Imprägniren.

Stürling-Benson im Jahre 1831. Eintauchen des Holzes in die Lösung.

Letellier im Jahre 1837. Das Holz wird in die Lösung des Quecksilberchlorids in Wasser getaucht, getrocknet und dann mit einer Gelatinelösung angestrichen.

Dr. Boucherie im Jahre 1837. Aufsaugen der Lösung durch den lebenden Baum und auch durch Verdrängung des Saftes.

Aroza im Jahre 1839. Eintauchen des Holzes.

Levien im Jahre 1839. Einpressen der Lösung durch Kolben und Schraube.

Quatrefages im Jahre 1848. Ausführung des Verfahrens in Imprägnirkammern.

Rauch.

Unbekannt im Jahre 1832. Das Holz wird dem Rauche von langsam verbrennendem grünen Holze ausgesetzt.

Recueil industr. im Jahre 1833. Das Holz wird eine Woche lang in eine Rauchkammer gelegt.

Guibert im Jahre 1861. Der Rauch circulirt um das Holz.

Salinen-Mutterlaugen.

Dr. Granville im Jahre 1837. Eintauchen.

Salmiak.

Lecour im Jahre 1848. Erhitzter Salmiak und Dämpfe von Holzessig. Ausführung des Imprägnirverfahrens in Dampfkammern.

Salpeter.

Pons im Jahre 1841. Eintauchen in die Lösung.

Schwefel.

Busse im Jahre 1847. Anstreichen mit Schwefel, Theer, Kalk, feinem Sand.

Schwefelbaryum, Schwefelcalcium, Schwefellithium.

Réal im Jahre 1855. Einpressen der Lösungen von Schwefelbaryum mit einer Druckpumpe.

Grasset im Jahre 1856. Zwei sich zerlegende Salze, Schwefelcalcium und Kupfervitriol. Benützung der Luftleere, Einpressen der Lösungen durch eine hohe Flüssigkeitssäule.

Haut de Lassus im Jahre 1856. 1. Schwefelcalcium oder Schwefellithium, 2. Eisenvitriol. Austreiben des Saftes, Imprägniren unter Druck.

Schwefelsaures Natron.

Gossier im Jahre 1828. Salzlösungen die sich gegenseitig zerlegen und in dem Holze eine unlösliche Verbindung ergeben, z. B. Calciumchlorid, Glaubersalz, Eisenvitriol, arsensaures Natron.

Schweflige Säure, concentrirt.

(Die Angabe »Verkohlung der Oberfläche des Holzes« ist durch schweflige Säure unmöglich; es ist also wohl Schwefelsäure gemeint.)

Seesalz, Seewasser.

Jackson im Jahre 1767. Lösung von Seesalz, Kalk, Zinkvitriol, Alaun, Bittersalz und Asche in Seewasser. Das Holz wird mit kleinen eingebohrten Löchern versehen und in die Lösung eingelegt.

Harlemann im Jahre 1772. Einlegen in Seewasser.

Airel im Jahre 1789. Eintauchen in Seesalzlösung.

Wolmeister im Jahre 1798. Anstreichen mit und Eintauchen in Seesalzlösung.

Perkins im Jahre 1806. Seesalz. Die Zwischenräume des Holzes sollen mit Salzkrystallen ausgefüllt werden.

Cawden im Jahre 1815. Mehrwöchentliches Einlegen des Holzes in Seewasser.

Carny im Jahre 1840.

Dickschen im Jahre 1849. Seesalz; Eisendrehspäne, Theer. Bohren von Löchern in das Holz, Einlegen in die Salzlösung und Theeren.

Péligot und Guyon im Jahre 1857. Meerwasser.

Fumet Dejort im Jahre 1863. Einlegen in concentrirte Seesalzlösung.

Oberflächliche Verkohlung.

Englische Admiralität im Jahre 1808.

Hartig im Jahre 1826. Ankohlen; Anstreichen mit Theer.

Hutin und Boutigny im Jahre 1848. Eintauchen in Schieferöl, Anzünden und Auslöschen in Pech.

De Lapparant im Jahre 1862. Verkohlen über einem Gasgebläse.

Hugon im Jahre 1864, unter Benützung eines Apparates mit comprimirter Luft.

Wasserdampf.

Fagot im Jahre 1740. Das Holz wird der Einwirkung des Dampfes ausgesetzt.

Callender im Jahre 1818. Dämpfen und Trocknen.

Sargent im Jahre 1820.

Newman im Jahre 1822 (?). Behandeln des Holzes in einem geeigneten Raum mit Dampf zur Entfernung des Saftes.

Reybert im Jahre 1829. Die Bretter werden zuerst in Wasser gelegt, dann in einer Kammer mit Wasserdampf behandelt und in einem Herde getrocknet.

Violett im Jahre 1849. Ueberhitzter Wasserdampf, wodurch eine Verkohlung herbeigeführt wird.

Zinkchlorid.

Burnett im Jahre 1838. Eintauchen oder: 1. Schaffung eines luftleeren Raumes, 2. Einlassen der Lösung und Erhöhung des Druckes durch eine Pumpe.

Réal im Jahre 1855. Zinkchlorid und Zinkvitriol, Schwefelbaryum, Eisenvitriol. Einpressen der Lösungen mit einer Druckpumpe.

Jackson im Jahre 1855. Mischung von Zinkchlorid und Eisenchlorid.

Büttner und Möhring im Jahre 1869. Dämpfe und Zinkchlorid unter Druck.

De Saint im Jahre 1845. 1. Zinkchlorid, 2. Schwache Seifenlösung. Imprägniren des Holzes mit beiden Flüssigkeiten nach einander.

Zinkoxyd, essigsaures.

Rößler im Jahre 1876.

Zinkvitriol.

Jackson im Jahre 1767. Lösung von Seesalz, Kalk, Zinkvitriol, Alaun, Bittersalz und Asche in Seewasser. Das Holz wird mit kleinen eingebohrten Löchern versehen und in die Lösung eingelegt.

Dr. Boucherie im Jahre 1837. Aufsaugung der Lösung durch den lebenden Baum und auch durch Verdrängen des Saftes.

Tissier im Jahre 1844. Trocknen des Holzes und Herstellung eines luftleeren Raumes vor dem Einführen der Lösungen.

Marmot im Jahre 1844. Eintauchen oder Behandeln im luftleeren Raum, dann Anstrich mit Theer 2c.

De Saint im Jahre 1845. 1. Zinkvitriol oder Zinkchlorid, 2. Schwache Seifenlösung. Imprägniren des Holzes mit beiden Flüssigkeiten nach einander.

François im Jahre 1850. 1. Zinksalz, 2. Sulfide der Alkali- oder Erdmetalle. Eintauchen des Holzes in die Zinklösung, Abwaschen mit der zweiten Lösung.

Réal im Jahre 1855. Zinkchlorid und Zinkvitriol, Schwefelbaryum, Eisenvitriol 2c. Einpressen der Lösungen mit einer Druckpumpe.

Verschiedene Verfahrungsweisen.

Mackonochie im Jahre 1805. Harzige Dämpfe des Teakholzes oder anderer harziger Stoffe. Das in einer Dampfkammer befindliche Holz wird mit den Dämpfen imprägnirt.

Semple im Jahre 1815. Trocknen des Holzes durch Rauch, dann Eintauchen in erhitzten Theer oder Leinöl-Firniß.

Roguin im Jahre 1822. Einweichen des Holzes in heißem Wasser, dann Trocknen desselben.

Reybert im Jahre 1829. Die Bretter werden zuerst in Wasser gelegt, dann in einer Kammer mit Wasserdampf behandelt und in einem Herde getrocknet.

Cte. de Marolles im Jahre 1830. Einlegen des Holzes in schlammiges Wasser, dann Trocknen desselben.

Claudot im Jahre 1845. Trocknen und Dörren des Holzes.

Payn im Jahre 1846. Ablagern von Schwefel in den Poren des Holzes durch Zusammenwirken von Schwefelbaryum und Eisenvitriol.

Dering im Jahre 1853. Einlegen in die Rückstands-flüssigkeiten galvanischer Batterien.

Apelt im Jahre 1853. Bedecken des Holzes mit schon efflorescirter schwefelkieshaltiger Kohle von Opelsdorf.

Conserviren des Holzes.

Conserviren von Holz mit Borax nach Beer.

Das Verfahren besteht in der Behandlung des Holzes mit einer kochenden Lösung von Borax in Wasser. Derselbe entfernt leicht und wirksam alle jene das Verderben des Holzes herbeiführenden Substanzen ohne die Holzfaser anzugreifen, welche im Gegentheile härter wird und weniger gern Wasser aufnimmt. Das Verfahren schützt ferner das Holz vor Ungeziefer, macht es indifferent gegen Feuchtigkeit oder Trockenheit der Luft und macht es unverbrennlich.

Das Verfahren wird folgendermaßen ausgeführt: In einem Trog aus Holz oder Eisen bereitet man eine gesättigte Lösung von Borax in Wasser, deren Menge ausreicht, das Holz zu bedecken. Dann erhöht man durch Dampf oder auf eine andere Weise die Temperatur der Lösung bis zum Siedepunkt und erhält sie so 2—12 Stunden lang, je nach der Porosität und Dicke des Holzes; hernach wiederholt man dieselbe Operation mit einer neuen concentrirten Lösung von Borax in Wasser, wobei man das Holz jedoch nur die Hälfte der Zeit darin zu lassen nöthig hat. Das Holz wird dann herausgenommen und sobald es trocken ist, ist es für den Gebrauch fertig, wenn seine Härte und Farbe kein Hinderniß sind. Wäscht man es mehrere Male in kochendem Wasser, so wird der absorbirte Borax mit der Färbung

wieder herausgezogen und nach Belieben das frühere Aussehen wieder hergestellt.

Es ist nicht nöthig, eine sehr starke Lösung anzuwenden; eine solche ist jedoch vorzuziehen, weil man sie leicht wieder gebrauchen kann. So einfach das Verfahren ist, so kann es doch in einzelnen Fällen vortheilhaft abgeändert werden. Wenn dicke Hölzer zu behandeln sind, ist es vortheilhaft, sie in gewöhnlichem Wasser durchaus zu dämpfen und sie dann, während sie noch warm sind und auch naß, in den Trog einzulegen. Die dichtere und schwerere Boraxlösung wird dann schneller in die Poren des Holzes eindringen und die Operation beträchtlich abkürzen. Wenn es wünschenswerth ist, das Holz mit Theer, Theeröl oder ähnlichen Substanzen zu imprägniren, so geschieht dies am besten, wenn das Holz vollständig getrocknet ist. Wenn das Holz ganz wasserdicht werden soll, so setzt man der Flüssigkeit bei der zweiten Operation Schellack, Harz oder überhaupt Substanzen zu, die in einer kochenden Boraxlösung löslich und nach dem Trocknen in kaltem Wasser unlöslich sind.

Imprägnirung von Hölzern nach dem Burnett-schen Chlorzinkverfahren.

Wenngleich es allgemein anerkannt ist, daß durch das Kreosotverfahren bei richtiger Anwendung desselben die Conservirung der Hölzer am besten erreicht wird, so ist doch die weitaus größte Anzahl der Eisenbahnverwaltungen theils bei der Chlorzinkimprägnirung geblieben, theils zu derselben übergegangen. Die Ursachen sind folgende: Die Eisenbahnschwellen gehen außer durch Fäulniß auch insbesondere durch mechanische Zerstörungen (Nachdexeln in Folge Eindrücken der Schienen, Spaltungen durch die Befestigungsmittel) zu Grunde und es ist daher jede Conservirung der Schwellen gegen Fäulniß über jenen Zeitpunkt hinaus, innerhalb

welchem dieselben in Folge letzterer Umstände ausgewechselt werden müssen, zwecklos.

Nachdem man nun bei der Imprägnirung mit Zinkchlorid, insbesondere bei allen weichen Holzgattungen, die Hintanhaltung der Fäulniß für jenen Zeitraum erreicht, innerhalb welchem diese Hölzer überhaupt der mechanischen Zerstörung widerstehen, dieses Verfahren aber um circa 80 Procent billiger ist als jenes mit kreosothältigem Theeröl, so ist die ausschließliche Anwendung des ersteren Verfahrens, insbesondere bei weichen Hölzern, eine nothwendige Folge und daher die Anwendung dieses Verfahrens in der wohlerwogenen Oekonomie selbst gelegen.

Das von Burnett im Jahre 1838 in Vorschlag gebrachte Verfahren, Holz mittelst einer Zinkchloridlösung zu conserviren, bestand in Einlegen des Holzes in die Lösung und erst später ging Burnett zur Anwendung von starkem Druck über.

Der zum Imprägniren verwendete Apparat ist ein gegossener eiserner Cylinder von 20 Meter Länge, mit einem inneren Durchmesser von 1·75 Meter. In diesen Cylinder lassen sich etwa 4000 Cubikfuß Holz hineinpacken und durch eine doppelte Thür von der äußeren Luft absperren. Dann wird eine Luftpumpe in Bewegung gesetzt, welche alle Luft aus dem Cylinder und den Poren des Holzes herauszieht; je nach der Beschaffenheit des Holzes ist diese Arbeit in 2—3 Stunden geschehen. Sobald alle Luft ausgezogen ist, läßt man eine Auflösung von Zinkchlorid in den Cylinder, bis dieser letztere damit angefüllt ist. Dann setzt man eine von Dampfkraft betriebene Luftpumpe in Thätigkeit, durch deren Druck das Holz völlig mit jener Flüssigkeit angefüllt wird. Ist dies geschehen, so läßt man mit dem Drucke nach und die im Kessel befindliche Flüssigkeit ablaufen, während man das »burnetisirte« Holz an die freie Luft zum Trocknen bringt.

Die Imprägnirung von Hölzern geschieht mittelst Zinkchlorid und zerfällt in drei Hauptoperationen:

1. in die des Dämpfens;
2. in die Herstellung des Vacuums;
3. in die des Einlassens der conservirenden Flüssigkeit unter Anwendung von Druck.

Es wird folgendermaßen verfahren: Die zu behandelnden Hölzer werden nach ihrer Dexelung, die unter allen Umständen nur mittelst Maschine, und zwar derart zu geschehen hat, daß Nachdexelungen vermieden werden, auf eisernen Bügelwagen, welche sich in ihrer Form dem inneren Querschnitte des Imprägnirungskessels möglichst genau anschließen, verladen und in diesen eingeschoben, wo sie während der Behandlung verbleiben. Nachdem der Imprägnircylinder und sämmtliche Hähne in demselben luftdicht geschlossen sind, wird der in dem Dampfkessel mittlerweile erzeugte Dampf in den Cylinder eingelassen. Beim Beginn der Dampfeinströmung muß gleichzeitig für die Austreibung der im Cylinder befindlichen Luft Sorge getragen und während des Dämpfens das Condensationswasser von Zeit zu Zeit abgelassen werden.

Die Hölzer werden mindestens eine Stunde lang der Einwirkung des Wasserdampfes ausgesetzt, welcher nach der ersten halben Stunde in dem Imprägnirungscylinder eine Temperatur von 112·5° C. erreicht haben und während der zweiten halben Stunde in diesem Zustande erhalten werden muß. Diese Temperatur entspricht einem Ueberdruck von 1·54 Atm. Kommt unausgetrocknetes Holz zur Imprägnirung, so muß die Dauer des Dämpfens nach erreichter Temperatur von 112·5° C. auf mindestens eine Stunde ausgedehnt werden.

Das Vorhandensein der Temperatur des Wasserdampfes im Imprägnirungscylinder in der Höhe von 112·5° C. und sohin des Ueberdruckes von 1·54 Atm. ist mittelst eines an dem Cylinder angebrachten Thermometers und Manometers zu constatiren und zu controliren. Die Dampfeinströmung wird sodann abgestellt und der im Cylinder befindliche Dampf durch den Ablaßhahn ausgelassen.

Nachdem der Cylinder einigermaßen abgekühlt ist, werden sämmtliche Hähne wieder geschlossen.

Hierauf wird die Luftpumpe in Thätigkeit gesetzt und in dem Imprägnirungscylinder ein Vacuum von circa 60 Cm. Quecksilberstand hergestellt, was durch ein Aerometer (Vacuummeter) controlirt wird. Dieses Vacuum muß längstens nach Verlauf von 30 Minuten hervorgebracht sein und dann, je nachdem das Holz trocken oder frisch ist, während weiterer 30 oder 60 Minuten unterhalten werden. Unter fortgesetzter Thätigkeit der Luftpumpe wird sodann das Verbindungsrohr zwischen dem Imprägnirungscylinder und Bassin geöffnet, wodurch die Imprägnirungsflüssigkeit vermöge des äußeren Luftdruckes in den Cylinder eindringt. Sobald der Cylinder entsprechend gefüllt ist, was an dem auf dem Damm desselben angebrachten Wasserstandsrohre ersichtlich ist, ist die Luftpumpe abzustellen und die Druckpumpe in Thätigkeit zu setzen, um die im Imprägnircylinder etwa noch vorhandene Luft zu entfernen und hierauf mit dem Einlassen der Conservirungsflüssigkeit unter Anwendung des entsprechenden Ueberdruckes zu beginnen.

Zu diesem Zwecke wird mit der Druckpumpe so viel Imprägnirflüssigkeit in den Cylinder gepumpt, bis der Manometer $7\frac{1}{2}$ Atm. Druck anzeigt. Dieser Druck muß im Imprägnircylinder drei Stunden lang erhalten bleiben. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Druckpumpe außer Thätigkeit gesetzt und bei entsprechender Vorsicht die Imprägnirungsflüssigkeit in das Bassin zurückgeleitet.

Sobald dies beendet ist, wird der Cylinder geöffnet und werden die Hölzer ausgehoben, worauf der Cylinder gereinigt und für eine neue Operation vorbereitet wird.

Die zur Imprägnirung zu verwendende Flüssigkeit ist aus einer Zinkchloridlösung von 50 Bé., die von fremden Bestandtheilen, besonders aber von überschüssiger Säure möglichst frei sein muß und welche auf keinen Fall mehr als ein Procent Eisenchlorür enthalten darf, zu erzeugen, indem je einem Raumtheil 50gradiger Lösung 50 Theile Wasser beigemengt werden müssen. Die so erzeugte Impräg-

nirflüssigkeit hat bei einer Temperatur von 17·5° C. eine Stärke von 1·5° Bé. Bereits verwendete Imprägnirflüssigkeit muß vor der Neuverwendung stets wieder auf die vorgeschriebene Stärke von 1·5 Bé. durch Mischen mit 50grädiger Lösung gebracht werden.

Bezüglich der Controle über den Vollendungsgrad der Imprägnirung der einzelnen Holzgattungen dient als Norm, daß allmonatlich während der Imprägnirungs-Campagne das Normalgewicht der zu imprägnirenden Hölzer in der Art und Weise festgestellt wird, daß zweimal, und zwar an verschiedenen Tagen einer und derselben Woche je 25 bis 30 Cbm. der einzelnen Holzgattung gewogen, nach der vorangeführten Imprägnirungsmethode behandelt und nach der Imprägnirung wieder gewogen werden.

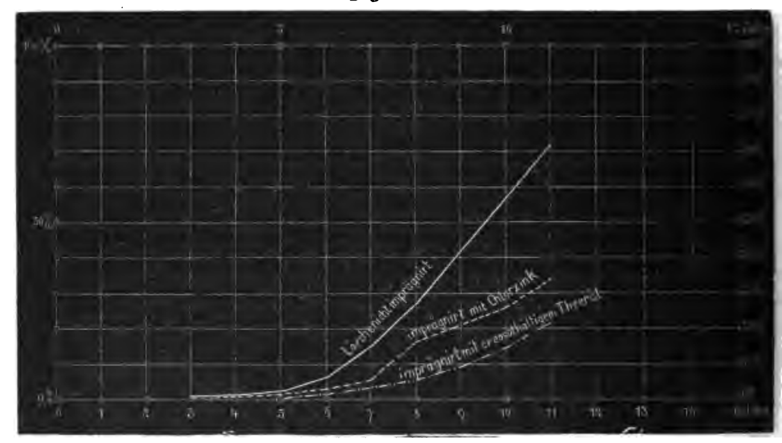
Das aus diesen beiden Control-Imprägnirungen resultirende Durchschnittsgewicht (Normalgewicht) eines Cubikmeters der präparirten Hölzer respective einer Schwelle dient bis zur nächsten Bestimmung des Normalgewichtes als Maßstab für die Beurtheilung der richtig und gut ausgeführten Imprägnirung der zu diesem Zwecke ausgefolgten Hölzer.

Die Aufnahmsfähigkeit der Hölzer an Imprägnirungsflüssigkeit ist selbstredend bei den verschiedenen Holzgattungen verschieden und variirt je nach der Dichtigkeit der Jahresringe auch bei ein und derselben Holzgattung ziemlich stark, und zwar:

Eichenschwellen	2·4 Meter lang,	8—10	Kgr.
Föhrenschwellen	2·4 » »	18—22	»
Buchenschwellen	2·4 » »	22—30	»
Lärchenschwellen	2·4 » »	10—14	»

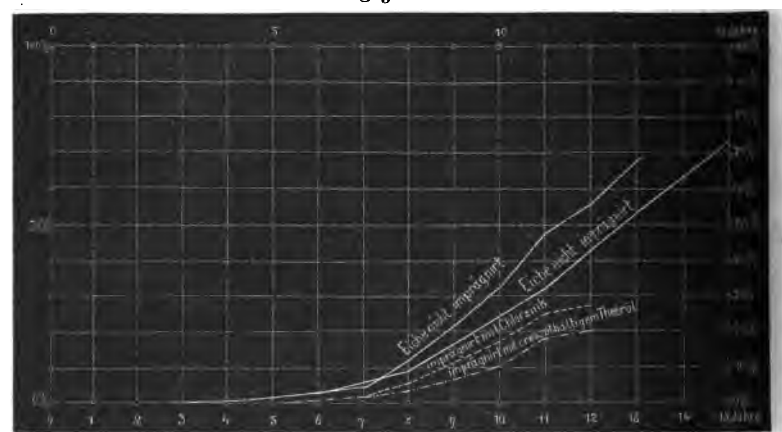
Früher wurden z. B. bei den k. k. Staatsbahnen die Schwellen nur in stabilen Anstalten imprägnirt, jedoch in den letzten Jahren wird der weitaus größte Schwellenbedarf der Staatsbahnen in ambulanten Anstalten auf-

Fig. 15.



Lärchen-Schwellen

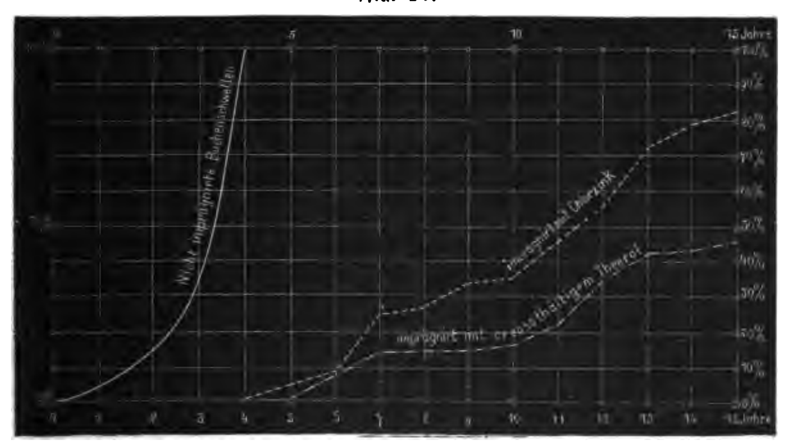
Fig. 16.



Eichen-Schwellen.

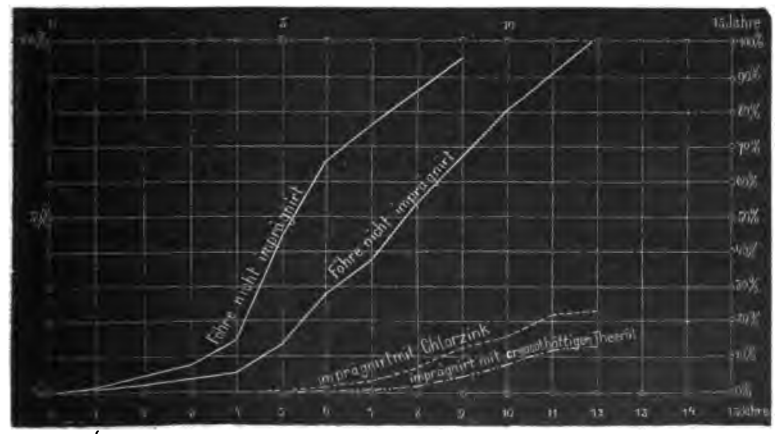
gearbeitet. Dadurch werden die nicht unbedeutenden Schwellen-

Fig. 17.



Buchen-Schwellen.

Fig. 18.



Föhren-Schwellen.

transporte sehr wesentlich reducirt und durch diese Maß-

nahme ein Factor ausgeschieden, der nach einer besonderen Grenze wesentlich den finanziellen Effect der Schwellenimprägnirung beeinträchtigen könnte.

Die Leistungsfähigkeit der bei den Staatsbahnen verwendeten ambulanten Apparate bewegt sich zwischen 800 bis 1000 Stück Schwellen bei 24stündiger Arbeitszeit und

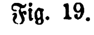
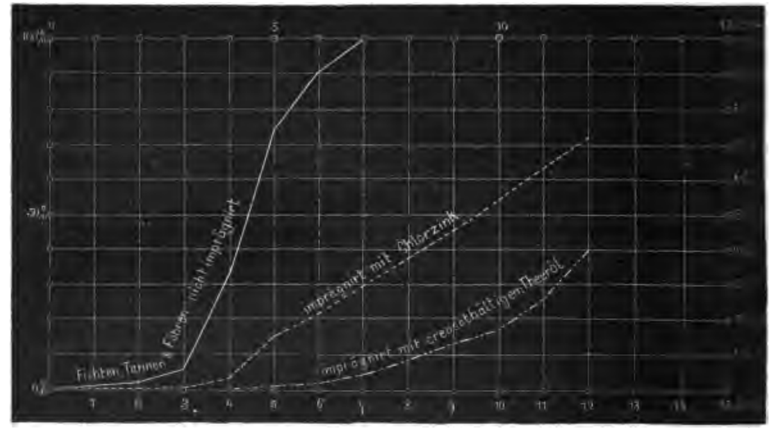


Fig. 19.



Fichten= und Tannen=Schwellen.

wird dieses Quantum in vier sechsstündigen Chargen mit Leichtigkeit aufgearbeitet.

Die constructive Lösung der Apparate ist eine derart gelungene, daß zur Dislocation derselben selbst auf 300 bis 400 Kilometer Entfernung blos eine acht= bis zehntägige Arbeitsunterbrechung sich nöthig macht; man kann demnach selbst bei fünf= bis sechsmaliger Umstellung der Apparate per Campagne, und zwar in den Monaten März bis October, mit jedem ambulauten Apparate mit Leichtigkeit 150.000 Schwellen und darüber aufarbeiten.

Die Effecte der Schwellenimprägnirung sind in vorstehenden graphischen Darstellungen verzeichnet und bedarf es nur im Allgemeinen des Hinweises, daß die Erfahrungen auf den Beobachtungen von mehr als einer Million Schwellen basiren und die Auswechslungscurven selbstredend das Mittel mehrfacher Beobachtungen der in den verschiedenen Jahren verlegten Schwellen derselben Gattung bilden. Es steigt somit der Werth dieser Curven und deren Genauigkeit von Jahr zu Jahr.

Je geringer die natürliche Widerstandsfähigkeit der nicht imprägnirten Hölzer gegen die Fäulniß ist, desto überraschender und günstiger zeigt sich der Effect der Imprägnirung und genügt es in jedem einzelnen Falle das Verhalten der nicht imprägnirten und imprägnirten Hölzer zu vergleichen, um sich ein Bild von dem außerordentlich hohen finanziellen und volkswirthschaftlichen Effecte der Imprägnirung zu machen.

Die graphischen Darstellungen zeigen uns, daß die Imprägnirung der Schwellen nicht nur ein ausgezeichnetes Schutzmittel gegen die Verwüstung der Wälder bildet, sondern auch für das Budget der Bahnen einen günstigen Effect aufweist und können wir der allgemeinen Einführung der Conservirung nach diesem Verfahren um so entschiedener das Wort reden, als viele Holzgattungen gerade erst durch die Imprägnirung eine ausreichende und allgemeine Verwendung finden.

Conserviren mit Chlorzink nach Pfister.

Pfister preßt ebenso wie Boucherie die Imprägnirungsflüssigkeit an der unteren Seite des zu durchtränkenden Blockes in denselben ein und läßt sie das im Holze vorhandene Saftwasser an der anderen Seite des Blockes hinaustreiben, wobei die Durchtränkung beendet ist, wenn an dieser vorderen Seite die Imprägnirungsflüssigkeit so

herausdringt, wie sie am unteren Ende hineingepreßt wurde. Wie bekannt, bedient sich Boucherie eines etwa 10 Meter hoch angebrachten Behälters für die einzupressende Flüssigkeit und läßt den hierdurch erzeugten Flüssigkeitsdruck wirken; dieser ist natürlich nicht bedeutend, so daß eine längere Zeit vergeht, bis die Durchtränkung vollendet ist.

Pfister bedient sich des stärkeren Druckes einer Pumpe und kürzt hierdurch die Imprägnirungszeit für den einzelnen Block ganz bedeutend. Dann bringt Pfister, nicht wie Boucherie, die zu durchtränkenden Stämme und Stammdurchschnitte zu der Imprägnirungsanstalt zusammen, sondern geht mit einer Maschine in den Holzschlag zu den zu durchtränkenden Stämmen und imprägnirt diese dort, wo sie nach dem Fällen des Baumes gerade liegen. Schließlich durchtränkt Pfister den Stamm nicht in seinem ganzen Durchmesser, sondern nur den inneren Holzcylinder, soweit er verarbeitet wird oder imprägnirt sein soll. Je nach diesem wählt er von seinen eisernen Verschlußplatten verschiedener Durchmesser die entsprechenden aus. Ist der Stamm in der ganzen Fläche seines Durchmessers zu imprägniren, so wird das Verschlußstück in der Größe gewählt, daß nur ein etwa 1—1·5 Cm. breiter Rand außerhalb der Scheibenschneide stehen bleibt.

Das gewählte Verschlußstück wird mit der Schneide gegen das gut eben geschnittene untere Stammende angelegt und mittelst eines Dornes, welcher durch die in der Mitte der Scheibe befindliche Oeffnung in das Holz getrieben wird, in dieser Lage gehalten. Dann wird ein starkes eisernes Spannkreuz mittelst zweier Klammerketten so über das Verschlußstück gelegt, daß einer der drei Arme des Spannkreuzes nach oben, die beiden anderen nach den Seiten und unten vom Holze wegstehen, auf welche dann die Hauptklammern aufgesetzt werden. Sind die Klammern gut fest, so werden die Hauptklammerschrauben mit einem langen Schraubenschlüssel so lange angezogen, bis die Schneide des Verschlußstückes überall am Holze aufliegt, worauf durch Schläge auf die Kante desselben die ganze Schneide

in das Holz eingetrieben wird, in welcher Lage der Verschluß durch weiteres Anziehen der Hauptklammerschrauben noch mehr befestigt und gehalten wird. Dann wird der Dorn aus der Mittenöffnung des Verschlußstückes entfernt und ein mit einem Zahn versehener Stutzen eingeschraubt, welcher den Druck vollauf aufzunehmen hat.

Alle diese Arbeiten werden nach Pfister von zwei Mann ausgeführt und sind bei jedem Holz in 3—4 Minuten beendet.

Sind Klötze vor dem Imprägniren bis zur Rinde gerissen und setzt sich dieser Riß etwa gar nach der Länge des Holzes fort, so wird vor dem Ansetzen des Verschlußstückes in der Peripherie von der Stirnseite aus ein so breiter Holzkeil in denselben eingetrieben, daß dieser noch von der Schneide des aufzusetzenden Schlußstückes erfaßt wird. Der Längsspalt wird aber mit einem gefetteten Filzreifen geschlossen, über welchen eine Spange gelegt wird, die mit einer entsprechenden Anzahl eigens hierzu construirter Klammern festgezogen wird.

Hat der Klotz Kernrisse, welche durch seine ganze Länge führen und die Imprägnirungsflüssigkeit unbehindert durchlassen würden, so sind diese mit einem oder mehreren der Form des Risses entsprechenden und eigens hierzu construirten Verstemmern zuzuschlagen, damit der entsprechende Druck erhalten bleibe.

Da es bei kürzeren und nicht zu abholzigen Klötzen übrigens gleich ist, ob vom starken oder schwachen Ende aus imprägnirt wird, so haben derartige Risse z. B. für Klötze von Bahnschwellenlänge keine Bedeutung. Doch ist es wichtig, daß stets nur so viel Stämme gefällt und Klötze ausgeschnitten werden, als an demselben Tage noch imprägnirt werden können, um einmal ein Reißen vor dem Imprägniren unmöglich zu machen, dann aber auch durch die noch frische Schnittfläche das Imprägnirmittel leichter eindringen zu lassen.

Als Imprägnirungsstoff wendet Pfister in der Regel Chlorzinklösung von 1·0080 spec. Gewicht bei für trockene Räume bestimmten Klötzen an, von 1·0000 bei im Freien und im Boden zur Verwendung kommenden. Stärkere Lösungen vertheuern die Waare, ohne die Dauerhaftigkeit entsprechend zu erhöhen; es wirkt ja nicht allein das eingepreßte Chlorzink erhaltend, sondern auch die in dieser Weise gründliche Entfernung der die Fäulniß fördernden Stoffe aus dem frisch gefällten Holze kommt in Betracht.

Am zweckmäßigsten wird die Lösung im Walde im Holzschlage in Bottichen hergestellt, wozu flüssiges Chlorzink in möglichst starker Concentrirung mitgenommen und Wasser durch Träger oder mittelst einer einfachen Druckpumpe und Schläuchen herbeigeschafft wird. Es versteht sich von selbst, daß diesbezüglich in jedem einzelnen Falle die Frage zu entscheiden ist, ob das Wasser in den Schlag zu schaffen oder das Holz durch Riesen u. s. w. dem Wasser näher zu bringen ist. Trübes Wasser ist mit einem einfachen Sand- oder Kohlenfilter, je über die zu füllenden Bottichen gestellt, zu reinigen. Dann ist in jedem Wasserbottiche je nach seinem Inhalte die entsprechende Menge flüssigen Chlorzinks unter gutem Umrühren beizumischen. Bildet sich hierbei ein flockiger Niederschlag, so ist dieser, vom Kalkgehalte des Wassers herrührend, durch tropfenweise Zugabe von Salzsäure unter stetem Umrühren zu beseitigen, die basisch gewordene Flüssigkeit wieder zu neutralisiren. Es ist dies sehr vorsichtig auszuführen, damit die Lösung nun nicht den entgegengesetzten sauren Charakter erhält, wodurch sie für die Conservirung des Holzes an Werth verliert. Ein eingetauchtes Lackmuspapier giebt dies zu erkennen.

Ist die Lösung nun mittelst eines Aräometers unter Berücksichtigung der Temperatur auf ihr specifisches Gewicht nochmals geprüft und wenn nöthig durch Zugabe von Wasser oder Chlorzink verbessert, so füllt man das Gefäß, in welches der Schlauch der Saug- und Druckpumpe eingelegt wird, und schraubt das Leitungsrohr des Apparates an den Stutzen des an dem Klotze befestigten Verschluß-

stückes. Dann werden die Leitungshähne geöffnet und die Pumpe in Thätigkeit gesetzt. Schon nach wenigen Kolbenhüben beginnt bei kürzeren Klötzen am freien Stammende derselben der Baumsaft mit dem aus der Lösung abfiltrirten Wasser gemischt abzufließen und zeigt diese Flüssigkeit je nach der Jahreszeit, Holzart, Alter und Standort ein größeres oder geringeres specifisches Gewicht, welches oft bis zu 1·0045 beträgt und von den durch das abfiltrirte und mit Gewalt durch das Holz dringende Wasser mitgenommenen und ausgewaschenen Stoffen, welche zum größten Theile organischer Natur sind, herstammt. Nach wenigen Minuten jedoch, kaum daß sich der Druck im Windkessel des Apparates auf zwei bis drei Atmosphären gesteigert hat, sinkt das in das ausgeflossene Saftwasser gehaltene Aräometer wieder auf 0, ein Beweis, daß das durchdringende Wasser bereits den größeren Theil des Holzsaftes ausgewaschen hat.

Nach wiederum einiger und je nach der Länge des Klotzes mehr oder weniger langen Zeit beginnt das Aräometer wieder zu steigen, und zwar in Folge des mit austretenden Chlorzinks, welches sich am besten durch Schwefelammonium nachweisen läßt.

Soll die abrinnende Flüssigkeit nun nicht noch einmal benützt werden, so hat man dieselbe nur von Zeit zu Zeit zu wiegen und die Arbeit dann einzustellen, wenn das specifische Gewicht derselben gleich oder nahezu gleich dem der eingepreßten Lösung ist. Da jedoch schon lange bevor das Aräometer Spuren von Chlorzink nachweist, alle organischen Stoffe aus dem Holze entfernt sind, so wäre es eine Verschwendung, wenn man die abrinnende Zinklösung nicht nochmals verwenden wollte, zumal alle in dieser Weise vorgenommenen Proben nichts gegen die nochmalige Verwendung der Lösung sprechendes erkennen ließen. Man wird sie also auffangen und entweder vor der nochmaligen Verwendung in oben beschriebener Weise rectificiren oder gleich so verwenden. In letzterem Falle wird die zu verwendende Lösung um 50 Procent schwerer zubereitet und erst durch die Wiederverwendung der abrinnenden Flüssig-

keit von dem Zeitpunkte an, wo sie einen Chlorzinkgehalt von mindestens 1·0010 spec. Gewichtes besitzt, nach und nach auf das gewünschte specifische Gewicht, bei stets wiederholtem Einpressen durch sich selbst verdünnt, gebracht, in welchem Stadium der Imprägnirungsproceß als beendet anzusehen ist.

Bei diesem Vorgehen erzielt man eine Ersparniß von 50% Wasser, was umsomehr ins Gewicht fällt, je schwieriger die Wasserbeschaffung ist. Durchschnittlich werden zur Imprägnirung eines Cubikmeters Buchenholz 360 Liter Lösung gebraucht.

Für den Fall, daß die aus dem Stammende ausrinnende Zinkchloridlösung nicht wieder zur Verwendung gelangt, betragen die Kosten für das Imprägniren eines Cubikmeters Buchenholz einschließlich Arbeitslohn 53 Pf.; für den Fall, daß die abrinnende Lösung nach Rectification wieder verwendet wird, 44 Pf., und für den Fall, daß sie ohne Rectification wieder verwendet, ursprünglich aber um 50% schwerer gemacht wurde, 41 Pf., alles für das specifische Gewicht von 1·0100.

Conserviren von Holz durch Chloraluminium von Filsinger.

Filsinger hat eine Reihe von Versuchen angestellt, Nadel- und Eichenholz durch Chloraluminium zu conserviren, und zwar wurden einerseits eine Chloraluminiumlösung von ca. 70 Bé. aus reiner Salzsäure und reinem Thonerdehydrat im Ueberschusse bereitet und eine gleich starke Lösung, aber aus rohen Materialien hergestellt, anderseits Nadelholz und Eichenholz, beide in Form von auf einer Seite glatt gehobelten Brettchen, damit behandelt. Zum Vergleiche dienten Späne aus einer kiefernen, mit Chlorzink imprägnirten Eisenbahnschwelle.

Zur Imprägnirung wurden die vorher ausgetrockneten Hölzer aufrecht in Gläser gestellt, beschwert und darauf mit der heißen Lauge übergossen, die zehn Tage stehen blieb, während dieser Zeit aber zweimal abgegossen und erhitzt und wieder aufgefüllt wurde. Ein Theil der schon imprägnirten und scharf getrockneten Brettchen wurden nochmals zehn Tage imprägnirt; ein anderer Theil wurde mit einer kaltgesättigten Lösung von Aetzbaryt behandelt, wobei eine schützende Hülle von Thonerdehydrat entsteht. Die einzelnen Holzproben blieben 14¼ Monate bis zu ¾ ihrer Länge in feuchter, humusreicher Gartenerde, die Resultate waren:

1. Nicht imprägnirtes Nadelholz bis zur Grenze des Erdreiches in voller Fäulniß. Nach dem Trocknen zeigte sich das Holz mürb und leicht zerreiblich.

2. Nicht imprägnirtes Eichenholz; stark angegriffen, aber doch besser erhalten als Nr. 1.

3. Eisenbahnschwelle mit Chlorzink imprägnirt, äußerlich wenig verändert, aber trotzdem in eine leicht zerbröckelnde, hellbraune Masse verwandelt.

4. Nadelholz mit Chloraluminium einfach imprägnirt; nur an den Rändern angegriffen.

5. Nadelholz mit rohem, eisenhaltigem Chloraluminium einfach imprägnirt, ganz intact geblieben.

6. Nadelholz wie 5 behandelt, aber dann scharf getrocknet, stark angegriffen.

7. Nadelholz doppelt imprägnirt mit reiner Chloraluminiumlösung; kein Unterschied, wie Nr. 4.

8. Nadelholz doppelt imprägnirt mit Chloraluminiumlösung; wie Nr. 5.

9. Eichenholz doppelt imprägnirt mit roher Lauge; wenig, aber doch deutlich erkennbar angegriffen.

10. Nadel- und Eichenholz verschiedener Vorbehandlung mit Aetzbaryt getränkt; keine besondere Wirkung durch die Behandlung mit Aetzbaryt zu erkennen.

Imprägnirungs-Verfahren unter Einwirkung der Elektricität von Oncken.

Die Elektricität wird von G. A. Oncken zum Imprägniren von Holz in der Weise herangezogen, daß er dasselbe während der Behandlung mit Alkalien, Säuren oder fäulnißwidrigen Mitteln dem Einflusse des elektrischen Stromes unterwirft. Die zum Schneiden von Brettern und Fournieren bestimmten Hölzer werden in zwei abwechslungsweise zu beschickenden liegenden Kesseln, in welche die Hölzer mit Förderwagen eingefahren werden, mit Alkalien erhitzt. Diese Kessel werden an beiden Enden mit isolirt gelagerten Elektrodenplatten versehen, durch welche der Strom ein- und austritt.

Conserviren von Holz mit Eisenvitriol.

Fayol schließt aus seinen Beobachtungen über die Haltbarkeit imprägnirter Hölzer, daß durch Imprägnation mit Theer die Haltbarkeit von Tannenholz kaum erhöht, die von Eichenholz etwa verdoppelt wird, während durch entsprechende Behandlung mit Eisenvitriol die Dauerhaftigkeit beider Hölzer verzehnfacht wird. Es genügt hierzu ein 24stündiges Eintauchen in 20procentige Eisenvitriollösung, wobei die Wirkung bei trockenem und grünem Holze die gleiche ist.

Conserviren von Holz mittelst Harzkreosotseife nach der Arad-Csanader Eisenbahn.

Nach dem Patente der Actien-Gesellschaft der vereinigten Arader- und Csanader Eisenbahnen wird neben den zum Tränken des Holzes gegen Fäulniß schon gebräuchlichen Metallsalzen, den Salzen von Eisen, Zink und Kupfer, eine Harzkreosotseife verwendet, welche man durch Verseifen

eines Gemisches von Harz und rohem Buchenholz-Kreosotöl mit Natronlauge herstellt. Die Harzkreosotseife, mit welcher man das Holz nach der Einwirkung der Metallsalze tränkt, fällt aus denselben innerhalb der Faser des Holzes unlösliche Salze.

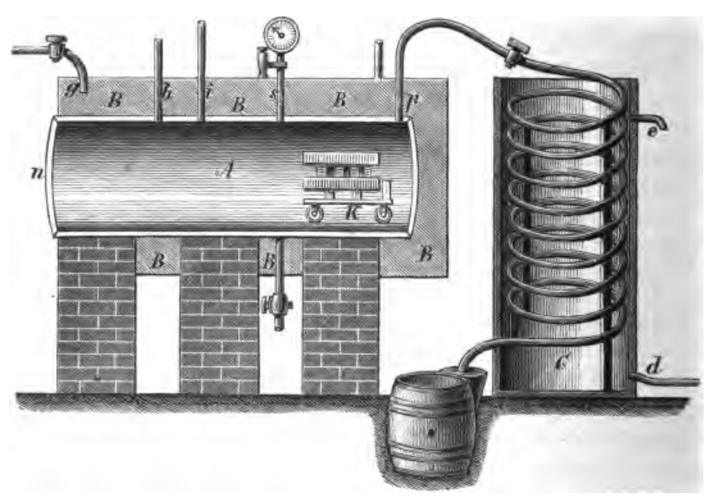
Conservirung mittelst Lösungen von Harz, Paraffin, schweren Theerölen in Benzin und leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen von Heinzerling.

Heinzerling sucht auf mechanischem, nachstehend beschriebenem Wege eine vollständige Durchtränkung des Holzes mit Paraffin, Harzen, Fetten, schweren Theerölen 2c. zu erreichen und schlägt vor, anstatt jene Stoffe auf eine hohe Temperatur zu erhitzen, denselben eine dünnflüssige Beschaffenheit dadurch zu geben, daß man sie in leichten Kohlenwasserstoffen, z. B. Petroleumbenzin 2c. löst. Diese Lösungen durchdringen das Holz viel leichter als jene dickflüssigen Körper. Zweckmäßig werden die Lösungen unter Druck in das Holz eingepreßt und kann man sich hierzu der pneumatischen Apparate mit einigen Modificationen bedienen. Durch diese Modificationen soll es ermöglicht werden, nach dem Imprägniren des Holzes das Lösungsmittel durch Abdestilliren wieder zu gewinnen. Die Fig. 20 zeigt die Art und Weise, wie der Zweck erreicht werden soll. A stellt den Kessel, B B den Dampfmantel, C die Kühlvorrichtungen dar.

Der Kessel ist mit einem Zuströmungsrohr für Dampf h, einem nach der Luftpumpe führenden Rohr i, einem Ableitungsrohr p für die bei der Destillation entstehenden Dämpfe und einem Ablaßhahn m versehen. Ferner befindet sich an demselben ein Manometer s, ein Ablaßhahn m und die abnehmbare Thüre r. Der Dampfmantel ist mit einem Dampfzuleitungs- und Ableitungsrohr versehen. Zur Ausführung der Operation wird die auf noch zu beschreibende Weise hergestellte Lösung in das vorher gut getrocknete Holz,

wie bei dem Verfahren von Bethell, unter Druck eingepreßt. Ist eine hinreichende Imprägnirung erfolgt, so wird der Druck abgestellt und nachdem der Präparirkessel mit der Kühlschlange in Verbindung gesetzt ist, wird durch Einströmen von Dampf in den Dampfmantel das Abdestilliren bewirkt. Das Abdestilliren des flüchtigen Lösungsmittels wird so lange

Fig. 20.



Imprägnir-Apparat nach Heinzerling.

fortgesetzt, als noch beträchtliche Mengen desselben übergehen. Als besonders geeignet zum Imprägniren des Holzes werden folgende Mischungen angesehen:

3 Theile Colophonium
1 Theil Paraffin, oder
1 » schweres Theeröl
1—2 Theile Colophonium.

Die Auflösung dieser Stoffe geschieht zweckmäßig in folgender Weise: Man schmilzt das Paraffin, gießt es in

die doppelte Menge Benzin und setzt nun das pulverisirte Colophonium zu. In der ziemlich concentrirten Paraffin-Benzinlösung löst sich das Colophonium viel leichter auf, als in Benzin allein. Die Auflösung der theerölhältigen Mischung kann in gleicher Weise bewirkt werden, indem man zuerst das Theeröl in Benzin löst und dieser Lösung das gepulverte Colophonium zusetzt. Die Auflösung geschieht passend in einem Gefäß, welches einen Deckel mit Wasserverschluß besitzt und indirect durch Dampf geheizt werden kann. Es dürfte, wenn das Abdestilliren genügend lange fortgesetzt und dabei für gute Kühlung gesorgt wird, der Benzinverlust ein nur geringer sein. Nicht außer Acht darf bei diesem Verfahren gelassen werden, daß die Dämpfe der leichten Kohlenwasserstoffe sehr entzündlich sind und wird daher die Auflösung der Imprägnirmischung, sowie die Kühlung des abdestillirten, wieder zu gewinnenden Lösungsmittels in einem nicht geschlossenen Raum, so daß sich keine feuergefährlichen Dämpfe ansammeln können, und entfernt von jeder Feuerstelle, stattfinden müssen.

Durch die Anwendung der leichten Kohlenwasserstoffe wird es ermöglicht, Harz, respective Colophonium, welches wegen seiner Consistenz und zähen Beschaffenheit auch im geschmolzenen Zustande nicht zur Imprägnirung geeignet war, anzuwenden und dieses Material, das, wie schon die sehr harzreichen Nadelhölzer beweisen, eine große Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniß besitzt, zur Geltung zu bringen.

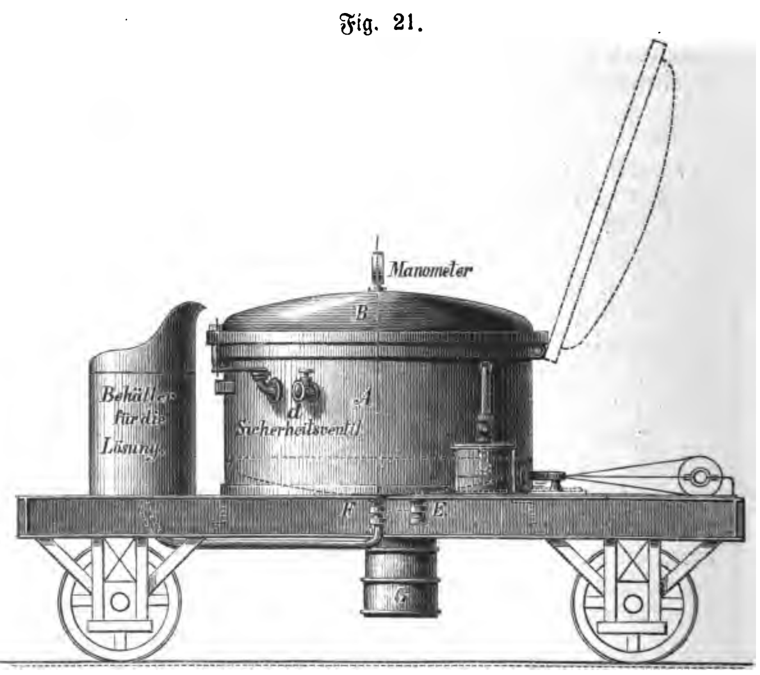
Imprägnirverfahren mit Kalkmilch und Urin von Frank.

Man kann nach diesem Verfahren mit den unten namhaft gemachten Mitteln in den beiden Apparaten oder Einrichtungen, wie sie in Fig. 21 bis 26 dargestellt sind, warm oder kalt, mit oder ohne besondere Dampfkraftan-

wendung gleich gute Präparate erzielen, nicht aber gleichmäßig schnell präpariren.

Die Dicken und Längen der Hölzer und die Zeit, welche man auf das Imprägniren verwenden will, sind maßgebend,

Fig. 21.



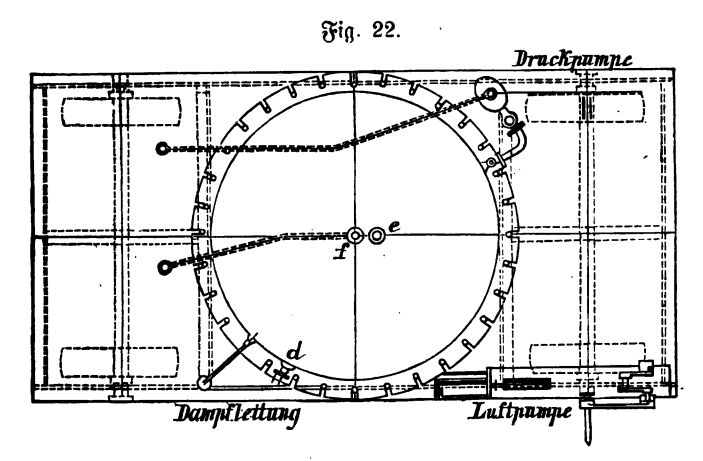
Imprägnir-Apparat von Frank.

ob man sich des complicirten transportablen Apparates mit Dampferzeuger, Luft- und Druckpumpe u. s. w., Fig. 21 bis 23, oder ähnlicher Einrichtungen in größerem Maßstab, bedienen muß oder ob man die einfache und billigere Einrichtung, Fig. 24 bis 26, mit directer Feuerung anwenden kann.

Diese letztere besteht aus einer entsprechend großen Eisenblechpfanne zur Aufnahme der Hölzer. Diese Pfanne

ist von einem Backsteinmantel umgeben, welcher die nöthigen Züge für die Feuerung enthält und ist mit vier starken Schließklappen versehen, die aber bei starkem Ueberdruck sich heben und dadurch eine nöthig werdende Nachfüllung oder Ergänzung verspeister Lösung anzeigen. Hierin können durch ein gleichmäßig zu unterhaltendes Kochen, dessen Dauer sich nach der Dicke der Hölzer richtet, jedoch eine mehrtägige sein muß, mit den bezeichneten Mitteln gleiche Resultate er-

Fig. 22.



Imprägnir-Apparat von Frank.

zielt werden, wie in dem in Fig. 21 bis 23 dargestellten Apparate.

In diesem Apparate geschieht das Imprägniren wie folgt: Nachdem die Hölzer in den Behälter A des Apparates gebracht, wird zur Dichtung zwischen A und den Deckel B ein mit Hanf umwickelter Ring gelegt, der um seinen Zapfen e sich drehende Deckel B durch Schrauben mit dem Behälter verbunden und Dampf bis zu einem Ueberdruck von 1 bis 2 Ctm. eingeführt, wodurch in einer nach den Dicken- und Längenrichtungen sich richtenden Zeit die Kohlensäure,

die harzigen Bestandtheile und die Pflanzensäfte vollständig extrahirt werden. Hierauf läßt man die laugenartige Flüssigkeit durch Hahn E ab und wenn noch reiner Dampf aus Hahn E strömt, wird dieser geschlossen und durch Oeffnen des Hahnes F dem Lösungsbehälter Dampf zur Mischung mit der in demselben enthaltenen Portion von gutem Mörtel genommener, sogenannter Kalkmilch mit $^1/_6$ Urinzusatz zugeführt. Dann schließt man Hahn F und entzieht durch die Luftpumpe dem Behälter A die Luft. Dann öffnet man wieder Hahn F, durch welchen sich der Behälter mit den Hölzern aus dem Lösungsbehälter in ganz kurzer Zeit vollsaugen wird; hierauf wird die Luftpumpe abgestellt, Hahn F abgeschlossen und durch die Druckpumpe weiter entsprechende Lösung zugeführt, bis zu einem Ueberdruck von 1 bis 4 Atm. Die Unterhaltungsdauer der Druckhöhe und Stärke richtet sich sowohl nach den Dicken und Längen, als nach den verschiedenen Holzgattungen. Endlich läßt man abkühlen und durch Hahn E die gemischte, zur Aufbewahrung für die nächste Präparation bestimmte Lösung ab in den angehängten Behälter g, entnimmt dem Behälter A die nunmehr durch und durch präparirten Hölzer, unterwirft diese je nach Nutzung einer Reinigung und stapelt dieselben zur Trocknung, die sehr rasch erfolgt, auf.

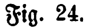
Fig. 23.

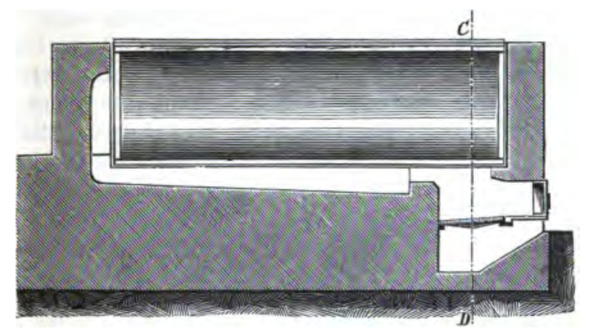


Imprägnir-Apparat von Frank.

Das Verfahren wurde dann von dem Erfinder unter Beibehaltung der beschriebenen Apparate vervollkommnet. Nachdem die Hölzer in den Behälter des Apparates gebracht sind, wird zur Dichtung zwischen dem Behälter und dem

Deckel ein mit Hanf umwickelter Ring eingelegt und sodann der Deckel festgeschraubt. Durch ein Ventil oder einen Hahn

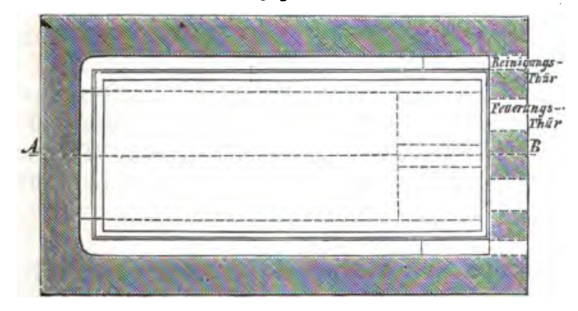

Fig. 24.



Imprägnir=Apparat von Frank.

füllt man jetzt den Behälter mit frisch bereiteter Kalkmilch, die einen reichlichen Ueberschuß an Kalkhydrat enthalten soll,

Fig. 25.

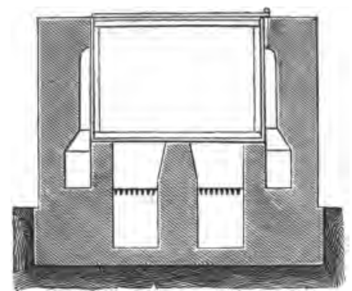


Imprägnir=Apparat von Frank.

und kocht längere Zeit (bei Hölzern von mäßigen Dimensionen 8 bis 10 Stunden). Man erzielt hiedurch eine sehr erhebliche Extraction der leicht verwesenden Saftstoffe, Neu=

tralisation der im Saft vorhandenen organischen Säuren und Imprägnation des Holzes mit Kaliumoxalat, Kaliumcarbonat und anderen unlöslichen Kalisalzen. Zur Vervollständigung der Auslaugung des Holzes und besonders der darin enthaltenen Proteïnsubstanzen läßt man dieser ersten Auskochung, nachdem die Brühe abgelassen ist, eine zweite mit Sodalösung folgen. Es ist zweckmäßig, auch bei dieser zweiten Kochung einen Zusatz von Kalkmilch zu geben, weil das hierbei durch Umsetzung aus der Soda entstehende Natronhydrat die Lösung der Proteïnsubstanzen und sonstiger noch ungelöster Saftstoffe leichter und vollkommener bewirkt und weil an Soda gespart wird für den Fall, daß die erste Kochung die Neutralisation der Holzsaftsäuren nicht vollständig erreicht hätte.

Fig. 26.



Imprägnir-Apparat von Frank.

Beabsichtigt man den Farbenton des Holzes zu verändern, zu vertiefen, so läßt man eine dritte Kochung mit Urin folgen. Nach Beendigung der Imprägnation trocknet man das Holz in dem Behälter bei kaum gelüftetem Deckel durch weitere Wärmezufuhr; bei dieser Trocknungsmethode wird das Reißen und Ziehen des Holzes leicht vermieden.

Conserviren von Holz mit Kalkwasser und Kieselsäure nach v. Berkel.

Berkel's Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren, um Holz gegen alle Einflüsse der Feuchtigkeit und Temperatur widerstandsfähig zu machen und gleichzeitig zu mineralisiren.

Wenn man Kalkwasser mit Lösungen von Kieselsäure in Berührung läßt, so entsteht nicht allein kieselflußsaurer Kalk, sondern es bildet sich unter Zersetzung der Kieselflußsäure Fluorcalcium (Flußspath), kieselsaurer Kalk und Kieselsäure. Läßt man die hier angegebene Reaction sich in einem porösen Holze vollziehen, welches mit den angegebenen Lösungen von Kalk und von Kieselflußsäure nach einander imprägnirt wurde, so entsteht innerhalb der Holzsubstanz Flußspath, kieselsaurer Kalk und Kieselsäure, welche Bestandtheile alsdann das Holz gewissermaßen versteinern. Wendet man neben den genannten Agentien bituminöse, harzige, fettige, ölige Liquide zur gleichzeitigen Imprägnirung des Holzes an, so wird das Holz widerstandsfähiger gegen alle Einflüsse der Feuchtigkeit und gleichzeitig gewissermaßen mineralisirt, so daß man die angegebene Art der Behandlung des Holzes als wirksame Imprägnirungsmethode bezeichnen kann.

Das hierauf sich gründende Verfahren besteht darin, daß man die zu imprägnirenden Hölzer in einer gesättigten Kalkwasserlösung oder Kalkmilch einige Zeit, je nach Maßgabe der Porosität des Holzes, behandelt bezw. kocht und dann dieselben trocknet. Mittelst des bekannten Verfahrens unter Anwendung des Vacuum-Imprägnirkessels werden dann die trockenen, kalkhaltigen Hölzer mit einer entsprechenden Mischung von Kieselflußsäure mit Mineralöl und anderen bituminösen, harzhältigen, fetten, öligen Liquiden, welche zwecks größerer Dünnflüssigkeit erwärmt sind, imprägnirt, einige Zeit unter Ueberdruck gehalten und dann wieder getrocknet. Das Arbeitsverfahren kann indessen auch in umgekehrter Reihenfolge so vorgenommen werden, daß Kieselflußsäure, Kalk und Bitumen jedes für sich imprägnirt oder auch erst die Kieselflußsäure und dann Bitumen mit Kalkmilch gemischt, zugeführt werden.

Außer Kalkwasser würden auch noch andere mit der Kieselsäure in Verbindung gebrachte Reagentien die praktische Ausübung der Erfindung gestatten und eine Versteinerung des Holzes in gleichwerthiger Weise hervorrufen. Imprägnirt

man beispielsweise einen Holzblock mit verdünntem Wasserglas oder auch Alaun und verdunstet dann das Wasser daraus mittelst Trocknung, so bleibt in der Holzsubstanz als Rückstand Kieselsäure und Natron bezw. Aluminium. Imprägnirt man nun weiter mit einem Gemenge von bituminösen Stoffen und Kieselflußsäure, so erhält man im Holze Kieselsäure und Kryolith, welche Bestandtheile die Holzsubstanz mit noch besserem technischen Effect, als oben beschrieben, versteinern und dieselbe gleichzeitig in Folge der Anwesenheit des Bitumens gegen Feuchtigkeit undurchdringlich machen.

Imprägnirung mit Kreosotöl.

Das vielfach in Deutschland und auch in den Imprägniranstalten von Rütgers übliche Verfahren der Imprägnirung mit Kreosotöl ist folgendes:

Die Schwellen werden in einem Trockenofen einer allmählich bis zu 130° C. gesteigerten Erwärmung ausgesetzt und so lange, mindestens während vier Stunden, getrocknet, bis keine Wasserdämpfe mehr entweichen und die Hölzer gleichmäßig erwärmt sind. Auf denselben Wagen, auf welchen die Schwellen im Trockenofen lagern, werden dieselben nach dem Trocknen im warmen Zustande in den eisernen Imprägnircylinder gefahren, welcher dann luftdicht verschlossen wird. Auch wird in dem Imprägnirungscylinder eine Luftleere von mindestens 55 Ctm. Quecksilberstand hergestellt. Diese Luftleere muß längstens nach Verlauf von 30 Minuten hervorgebracht sein und noch fernere 30 Minuten unterhalten werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird unter anhaltender Wirkung der Luftpumpe der Cylinder mit dem kreosothältigen, vorher erwärmten Theeröl gefüllt, worauf wenigstens eine Stunde lang ein Ueberdruck von mindestens sechs Atmosphären gegeben wird. Rütgers bemerkt hiezu, daß man die Buchenholzschwellen so frisch als möglich, vor

dem Eintreten der Gährung des Holzsaftes, entweder bei hoher Temperatur künstlich trocknen oder durch Dampf erwärmen und auslaugen müsse. Erstere Behandlung ist schwierig, weil das Buchenholz die Neigung hat, zu reißen; man zieht es deshalb vor, das Holz durch Wasserdämpfe bis ins Innere über 10° C. zu erwärmen und dabei möglichst auszulaugen. Soll der Schutz gegen Fäulniß durch wässerige Imprägnirungsflüssigkeit herbeigeführt werden, so wird es sich empfehlen, die Imprägnirung des durch die Behandlung mit Dampf gut vorbereiteten Holzes direct folgen zu lassen; sollen aber Theeröle zur Imprägnirung verwendet werden, so müssen die Schwellen erst austrocknen, wozu im Frühjahre und Sommer ein Zeitraum von 2—3 Monaten ausreicht. Auf diese Weise gut vorbereitete und mit Sachkenntniß imprägnirte Buchenschwellen können unbedingt mit Schwellen aus jedem anderen Holze in Vergleich treten.

Das Holz wird in allen Theilen imprägnirt; es bleibt hart und zähe; die Schienennägel sitzen fest in demselben, wie bei Schwellen, welche recht lange in der Bettung gelegen hatten, vielfach festgestellt worden ist.

Conservirung des Holzes mit Kupfervitriol nach dem Verfahren von Dr. Boucherie.

Nach dem Dr. Boucherie im Jahre 1838 schon patentirten Verfahren wurde der noch mit seinem Ast- und Laubwerk versehene Baum abgesägt und mit seinem unteren Stammende in eine conservirende Eigenschaften besitzende Flüssigkeit eingetaucht, in Folge dessen diese Flüssigkeit gemeinschaftlich mit dem Safte nach dem oberen Theil des Baumes emporstieg. Dieses, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, Erfolg versprechende Verfahren war jedoch praktisch nicht anwendbar und es handelte sich darum, ein Mittel ausfindig zu machen, die conservirende Flüssigkeit in den gefällten Stamm eindringen zu lassen. Wiederholt

angestellte Versuche zeigten die Möglichkeit, mittelst eines leichten Druckes die vollständige Beseitigung der wässerigen Theile, welche sich immer noch einige Zeit in den Zellen der gefällten Bäume zu befinden pflegen, zu bewirken und dieselben durch irgend eine Flüssigkeit zu ersetzen; hiernach handelte es sich nur noch darum, die conservirende Flüssigkeit näher zu bestimmen und eine praktische, leicht anwendbare, billige Methode zur vollständigen Vertreibung der Säfte und zu deren Ersatz durch diese Flüssigkeit zu ermitteln. Diese Aufgabe ist es, welche später von Antier gelöst und im großartigsten Maßstabe angewendet wurde. Unter Anwendung verschiedener Fäulniß verhütender, versuchsweise benützter Substanzen erzielte Dr. Boucherie die günstigsten Resultate mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (Kupfervitriol) in Wasser. Das eingedrungene schwefelsaure Kupferoxyd hat einen doppelten Zweck zu erfüllen: den Saft, welcher die Ursache der Fäulniß ist, zu vertreiben und sich gleichzeitig an das Holz anzusetzen. Ein kleiner Theil des in den inneren Zellwänden anhängenden Saftes ist zur Fixirung des schwefelsauren Kupferoxydes erforderlich; die Verbindung dieser beiden Materien nämlich bildet gewissermaßen einen Ueberzug, welcher unempfindlich in der Luft, in der Erde und im Wasser bleibt. Von dieser Thatsache kann man sich durch den Augenschein überzeugen, wenn man mittelst eines starken Druckes einer Flüssigkeitssäule die eiweißhältigen Substanzen aus einem Stücke Holz treibt und dasselbe nach der angegebenen Weise präparirt. Die Oxydauflösung, welche man am Ende des Holzes, wo sie ausfließt, auffängt, hat genau denselben Gehalt, den sie beim Eintritt in das Holz besaß; es war demnach wenig oder gar kein Ansatz vorhanden. Es giebt demnach für jede Holzgattung eine gewisse Höhe des Druckes, unter welcher die Präparirung den besten Erfolg erreicht. Der Gehalt dieser schwefelsauren Kupferoxydauflösung ist von nicht geringerer Wichtigkeit, als die Stärke des Druckes. Ist sie von zu geringem Gehalt, so ist ihre Wirkung eine zu schwache, wenn die Dauer der Präparirung nicht um vieles

verlängert wird. Bei zu bedeutender Concentration zerstört sie die Zellgewebe an ihrer Eingußmündung und macht die Präparirung sehr schwierig, wenn nicht ganz unmöglich. Ist die Zubereitung der Flüssigkeit in letzterer Weise vorgenommen worden, so ist das Holz sozusagen verbrannt und von den Säuren zerfressen. Den zuträglichsten Gehalt der Flüssigkeit erhält man durch Auflösen von 1 Kilo Kupfervitriol in 100 Kilo Wasser oder bei 1° B. derselben. Das zur Anwendung gelangende Wasser muß möglichst rein und frei von kalkhältigen Salzen sein.

Nicht alle Holzarten eignen sich für die Imprägnirung; gewisse Holzgattungen haben einzelne Theile, in denen der Saft gestockt ist und der Auflösung das Durchdringen nicht gestattet; bei der Eiche ist nur der Splint durchlässig, während der Kern jedem Eindringen widersteht. Die Buche sogar, welche sich vorzüglich zur Imprägnirung eignet, zeigt sehr häufig gegen den Kern hin eine röthliche Stelle, in welcher der Saft erstarrt ist und kein Eindringen gestattet. Die Birke und Weißbuche lassen sich leicht und beinahe durchaus präpariren, vorausgesetzt, daß das Alter der Birke nicht 40 und das der Weißbuche nicht 100 Jahre überschreite. Fichte, Linde, Platane, Vogelbeerbaum, Ulme und Zitterpappel lassen sich sehr leicht präpariren. Bei allen Hölzern ist der Splint derjenige Theil, der sich am leichtesten präpariren läßt. Dr. Boucherie's Verfahren gestattet die Benützung dieses bis jetzt bei Bauten unbrauchbar gebliebenen Theiles des Holzes, d. h. des Splints. Dasselbe ist, mit Anwendung der die Feuchtigkeit verhindernden Flüssigkeit, mit verschiedenen Hölzern der Fall, welche auf feuchten Gründen gewachsen und deren reicher Gehalt an eiweißartigen Substanzen ihre Anwendung nicht gestattete, weil man die Befürchtung hegen mußte, sie schnell in Fäulniß übergehen zu sehen. Da diese Hölzer besonders specielle Bedingungen bezüglich des Druckes und der schwefelsauren Kupferoxydauflösung erfordern, so würde es angemessen sein, sich durch die gemachten Versuche über die hauptsächlichsten Erfordernisse einer guten Präparirung ge-

hörige Aufklärung zu verschaffen, ehe man zu einer beträchtlichen Holzfällung für Anlegung eines Werkplatzes schreitet. Für das Gelingen des von Dr. Boucherie angegebenen Verfahrens ist es unerläßlich, daß der Saft noch seine Beweglichkeit besitzt und vermöge des Druckes durch die die Fäulniß verhütende Flüssigkeit leicht verdrängt werden kann. Vom 1. September in manchen Ländern, im Allgemeinen aber vom 18. desselben Monats an gerechnet, nimmt die Thätigkeit in der Pflanze ab, das Laub beginnt sich zu färben und kurze Zeit darauf abzufallen. In diesem Augenblicke klärt sich der Saft, circulirt lebhafter und weicht um so leichter der vor Fäulniß schützenden Flüssigkeit. Die im September, October und November gefällten Bäume können zu ihrer Präparirung in dem Maße, als sie später gefällt werden, einen längeren Zeitraum gefällt bleiben. Je vorgerückter die Jahreszeit ist, in desto geringerem Grad hat der Saft das Bestreben, zu gerinnen und die Canäle und Zellgewebe eines gefällten Baumes zu verstopfen. Im October geschlagene Hölzer brauchen hierzu Zeit bis Ende November. Im Januar, Februar und März gefällte Hölzer bedürfen, vorausgesetzt, daß das gesammte Astwerk gestutzt wurde, um die Beweglichkeit des Saftes zu hemmen, Zeit bis Ende Mai. In der Regel erreicht der Saft der noch auf dem Stocke befindlichen Bäume vom 15. April bis Ende Mai den höchsten Grad von Zähigkeit; die in dieser Jahreszeit geschlagenen Hölzer lassen sich nur sehr schwierig und in unvollkommenem Grade präpariren, da dies die hierzu ungünstigste Epoche ist. Während der folgenden Monate Juni, Juli und August muß die Präparirung im Laufe der dem Fällen des Stammes folgenden 8 Tage geschehen, widrigenfalls die das Gerinnen befördernde Trockenheit bei einem ohnehin zähen Saft die Präparirung sehr erschweren und in vielen Fällen sehr unvollkommen gestatten würde.

Demnach kann man als allgemeine Norm annehmen, daß die zur Imprägnirung der Hölzer günstigste Epoche diejenige ist, in welcher sich auch ihre Fällung als vortheilhaft

herausstellt. In welcher Zeit die Imprägnirung auch vorgenommen werden mag, so bleibt es jedenfalls von großer Wichtigkeit, die gesündesten, geradwüchsigsten und überhaupt solche Hölzer zu wählen, welche weder angefault, noch mit zerklüfteten Stellen behaftet sind. Die die Fäulniß verhütende Flüssigkeit nimmt bei ihrem Eindringen in das Holz einen solchen Weg, auf welchem ihr die geringsten Hindernisse entgegenstehen. Sind die in der Imprägnirung begriffenen Hölzer mit den oben angeführten Fehlern behaftet, so dringt die Flüssigkeit durch den schon angefaulten Theil oder durch die Risse bis zur äußersten Rinde und fließt dort ab. Sämmtliche oben erwähnte Maßregeln müssen angewendet werden, wenn anders das Verfahren einen Erfolg haben soll. Die Einrichtung des Arbeitsplatzes ist äußerst einfach; wir werden die Errichtung eines Arbeitsplatzes für Präparirung von Eisenbahnschwellen beschreiben, ebenso die Unterschiede, welche zwischen einem für solche und einem für gewöhnliche Hölzer bestehen.

Alle zu Schwellen bestimmten Rundhölzer werden in Stücke geschnitten, deren Länge das doppelte einer Schwelle um so viel übersteigt, als nöthig ist, um die Endflächen zu erneuern, indem man diejenigen Theile wegschafft, in denen der Saft am schnellsten gerinnt und die Canäle sich verstopfen oder der Flüssigkeit einen Ausweg verschaffen. Für diesen Ueberschuß genügt eine Länge von 10—12 Ctm. an jedem Ende des Klotzes, wenn man die Vorsicht gebraucht, den Baum nur erst wenige Tage vor der Präparirung zu zertheilen, namentlich in der heißen Jahreszeit. Um den Werkplatz herzurichten, legt man parallel zu einander auf eine angemessene geebnete Fläche 4 Balken mit einer Neigung von $^1/_{100}$ ihrer Längenrichtung; die Länge derselben ist so zu richten, daß wenigstens 20 Klötze, deren Mitten 90 Ctm. von einander entfernt sind, darauf Platz finden. Längs der beiden äußeren Balken laufen rinnenartig ausgehöhlte Baumstämme hin, welche bestimmt sind, die von den Enden der Schwellen ablaufende Flüssigkeit aufzufangen und abzuleiten; die beiden mittleren Balken sind von der

Mittellinie der ganzen Vorrichtung rechts und links gleich weit entfernt und lassen zwischen sich hinreichenden Raum für eine zur Aufnahme eines Bleirohres bestimmte Rinne, welches erstere mit dem die Auflösung des Kupfervitriols enthaltenden Behälter in Verbindnng steht. Das in der mittleren Rinne hinziehende und die Flüssigkeit zuleitende Bleirohr enthält in Entfernungen von je 90 Ctm. kupferne Röhrenaufsätze, deren Mitten den zu imprägnirenden Schwellen entsprechen. Die äußeren und mittleren Rinnen führen die von den Hölzern ablaufende Flüssigkeit in eine Kufe ab, welche unter dem Niveau des Arbeitsplatzes aufgestellt ist und aus der die Flüssigkeit mittelst Pumpen wieder gehoben wird, um, nachdem sie filtrirt und auf ihren ursprünglichen Gehalt von 1° B. gebracht worden ist, von Neuem zum Imprägniren verwendet zu werden. Die zur Imprägnirung dienende Flüssigkeit ist in drei Kufen enthalten, die auf einem in der Mitte des Werkplatzes stehenden Gerüst von wenigstens 8 Meter Höhe sich befinden und im Boden hölzerne Ablaßröhren haben, welche 12 Ctm. über demselben ausmünden, um diese Höhe für die Absonderung der Unreinigkeiten zu gewinnen.

Jede dieser drei Ablaßrinnen communicirt mittelst eines Kautschukschlauches mit dem Bleirohr, das nach der Seite der Kufen in drei Zweigen endet. In der Nähe der Kufen befindet sich auf dem Gerüste noch eine Saugpumpe von 16 Ctm. lichter Weite, welche bestimmt ist, das zur Auflösung des schwefelsauren Kupferoxydes nöthige Wasser zu heben. Die drei Kufen werden in folgender Weise verwendet: Die eine speist das bleierne Vertheilungsrohr, die zweite nimmt das von der Pumpe gehobene Wasser oder die schon einmal gebrauchte Flüssigkeit auf und in der dritten überläßt man die vorbereitete Flüssigkeit der Kufe, um die Unreinigkeiten daraus absetzen zu lassen; man verbindet aber die letztere mit dem Vertheilungsrohr, sobald die erste geleert ist.

Die zu imprägnirenden Hölzer werden auf die Balken gelegt und unterkeilt, so zwar, daß ihre Enden senkrecht

über den Ableitungsrinnen sich befinden und ihre Richtung senkrecht auf die Balken ist. In jedem Falle ist es jedoch bei jedem seit der Fällung verflossenen Zeitraum nothwendig, die Endflächen zu erneuern, um so der conservirenden Flüssigkeit leichten Ausweg zu verschaffen und den Hölzern die erforderliche Länge zu geben. Ist Alles so vorgerichtet, so macht man in die Mitte jedes Klotzes einen Sägeschnitt, der bei schwachen Hölzern bis zu $^9/_{10}$ des Durchschnittes eindringt, bei starken aber selbst noch tiefer zu führen ist. Mit Hilfe einer Schraubenwinde hebt man dann unbedeutend die Mitte des Klotzes, wodurch der Sägeschnitt sich öffnet; hierauf bohrt man unweit des geführten Schnittes in eine der Hälften ein schiefes Loch von der Oberfläche des Holzes bis durch die Wand des Sägeschnittes und befreit letzteren sorgfältig von allen Spänen und Holzabfällen. Hierauf legt man einen Ring aus Seilwerk von gleichem äußeren Umfang mit dem Klotz in den Sägeschnitt und einer diesem angemessenen Dicke ein und trägt Sorge, daß derselbe zwar mit seiner angemessenen Dicke in dem Schnitte liege und in seinem Umfange genau schließe, aber doch auch nicht zu tief hineingreife und dadurch eine zu große Fläche bedecke, da deren Canäle bestimmt sind, die fäulnißwidrige Flüssigkeit zu leiten. Entfernt man jetzt die Winde, mittelst welcher der Klotz in der Mitte gehoben und unterstützt wurde, so senkt sich derselbe, die beiden Seitenwände des Sägeschnittes nähern sich und pressen den eingelegten Seilring zusammen und der Umfang des Schnittes wird vollständig geschlossen und bildet auf diese Weise in der Mitte der zu imprägnirenden Stelle einen künstlichen Behälter. In das gebohrte Loch wird ein Einsatzrohr von hartem Holz eingetrieben und an dieses der Kautschukschlauch befestigt, der bereits mit dem kupfernen Ansatz des Bleirohres verbunden ist, um die Verbindung zwischen dem mittleren Theil der Schwelle und dem kleinen Speiserohr zur Vertheilung des Kupfervitriols herzustellen, wobei während der ganzen Dauer der Vorbereitungen dieser Kautschukschlauch mittelst einer hölzernen Zwinge, die cylindrische Seitenwand platt drückend

und stark gegeneinander pressend, geschlossen gehalten wird, die jedoch entfernt wird, sobald die Hölzer zum Imprägniren bereit sind. Nach entfernter Zwinge und also aufgehobenem Verschluß dringt unter dem Drucke der Kufe die in dem Vertheilungsrohr befindliche Flüssigkeit in den kleinen, inmitten der Schwelle hergestellten Behälter ein und wirkt sogleich auf den Saft, ihn vor sich hertreibend. In der That sieht man auch und in günstiger Jahreszeit fast augenblicklich, eine Ausschwitzung auf den Endflächen der Hölzer erscheinen und später Safttropfen bilden, die in die Ableitungsrinnen fallen. Nachdem der in der Schwelle gebildete Behälter mit dem Vertheilungsrohr in Verbindung gesetzt wurde, muß man Sorge tragen, der in ersterem enthaltenen Luft einen Ausweg zu verschaffen; hierzu genügt es, mittelst eines kupfernen Stiftes ein Loch in das den Spalt schließende Seil einzutreiben und es mit einem Hammerschlag zu schließen, sobald die Flüssigkeit auszutreten beginnt. Der von der Imprägnirungsflüssigkeit ausgetriebene Saft läuft zuerst rein, später aber mit der Flüssigkeit gemischt ab, wobei der Gehalt in dieser Mischung an schwefelsaurem Kupferoxyd um so stärker wird, je mehr sich die Operation ihrem Ende nähert. Zeigt die ablaufende Flüssigkeit $^2/_3{}^0$ B., so kann man im Allgemeinen das Holz als von der conservirenden Lösung durchdrungen erachten und demnach die Operation nach 5—6 Stunden unterbrechen. Im Laufe der Arbeit muß man Sorge tragen, die Seitenwände des in der Mitte der Schwellen befindlichen kleinen Reservoirs gut zu reinigen und hierauf jedesmal mit derselben Gewissenhaftigkeit wie anfangs zu schließen. Für Hölzer von der Länge einer Schwelle schwankt die Dauer des Imprägnirens zwischen 48 und 100 Stunden; alle Stücke, welche nach 100 Stunden im Mittelpunkte der Endfläche nicht eine leicht erkennbare Imprägnation zeigen, werden umgekehrt und einer Operation in entgegengesetzter Richtung unterworfen. Diese zweite Präparation dauert 12 bis 20 Stunden, je nach dem erlangten Grade der Imprägnation während der ersten Behandlung. Uebrigens ist es nöthig, während der ganzen

Dauer der Arbeit das Ablaufen der Flüssigkeit an den Endflächen aufmerksam zu verfolgen und zu beobachten, ob die Absonderung daselbst gleichmäßig ist. Man kann dies mit Hilfe einer kleinen schief abgeschnittenen Röhre von 3 Mm. Durchmesser prüfen, wenn man diese an verschiedenen Stellen der Endfläche eintreibt, da sich ein Tropfen Kupfervitriollösung zeigt, sobald die entsprechenden Fasern davon durchdrungen waren. Die Prüfung der Klötze während der Arbeit und die Untersuchung der Art und Weise des Ablaufens der Lösung an der Endfläche ist es, wonach man zu beurtheilen hat, ob die Schwelle einer nochmaligen Einwirkung der Vitriollösung zu unterwerfen ist, um vollständig präparirt zu sein. Läßt die Prüfung eines Klotzes auf dessen vollständige Präparation schließen, so schließt man die kleine Kautschukröhre, die zur Zuleitung der Auflösung diente, wieder mit Hilfe der Holzzwinge, nimmt die Seile weg und entfernt den Theil vom Werkplatze. Man trennt ihn dann in zwei Stücke, was der Sägeschnitt in der Mitte, der zur Bildung des Reservoirs dient, sehr leicht macht und beseitigt das den Schluß vermittelnde Seil oder den Seilring. Man kann sich Gewißheit von der Art und Weise der Imprägnirung mit Hilfe einer Auflösung von $^9/_{100}$ Gewichtstheilen gelbem Blutlaugensalz in 100 Theilen Wasser verschaffen, die man mittelst eines Pinsels auf die Oberfläche des Holzs aufträgt, nachdem man, wenn es noch die Rinde trägt, diese an einer beliebigen Stelle etwas abtiefte. War das Holz gut präparirt, so muß eine blutrothe Färbung zum Vorschein kommen, während bei unvollständiger Imprägnation die Farbe nur rosenroth ist. Bei manchen Stücken wird die Oberfläche weiße Adern sehen lassen; dies sind diejenigen Partien, in welche die conservirende Flüssigkeit noch gar nicht eingedrungen ist.

Für die Präparirung langer Hölzer sind die Schwierigkeiten bedeutend größer als für Schwellen. In diesem Falle wird es von Nutzen sein: 1. den Behälter, welcher die Auflösung enthält, höher zu stellen, um den Druck zu vermehren; 2. die Einführungsflächen öfters zu

reinigen, um Unreinigkeiten zu entfernen, die sich darin ansetzen; 3. die Flüssigkeiten öfters zu decantiren. Die Einrichtung des Werkplatzes ist im übrigen derjenigen der Schwellen ähnlich und bietet nur die folgenden Verschiedenheiten dar: Auf die geebnete Fläche werden nur zwei Balken parallel zu einander gelegt; die Einrichtung wird so getroffen, daß die letzteren eine Neigung von 1 Höhe auf 8 Basis erhalten. Zwei Ableitungsrinnen werden genau unter den beiden Endflächen angelegt und die Zuleitung der Kupfervitriollösung wird blos an einem Ende des Baumes bewirkt, so daß die Bewegung vom Fuß zum Gipfelende geht, wie im vorigen Fall mittelst Sägeschnittes hergestellt, nur befindet er sich jetzt am Fußende oder nahe dem Ende des Klotzes.

Von den durch den Sägeschnitt entstandenen Introductionsflächen wird jene, welche dem neuen Ende des Stammes gegenüber liegt und zugekehrt ist, mit einer Kupferplatte bedeckt, um die Bewegung der conservirenden Flüssigkeit nach dieser Richtung des kurzen Abschnittes hin zu verhindern. Der Sägeschnitt ist durch das Seil, wie es bereits bei den ersten Schwellen beschrieben wurde, geschlossen. Die Pressung wird durch eiserne Handklammern, welche in den zu imprägnirenden Stamm eingetrieben und mit einem an zwei Stellen gelochten Block verbunden sind, dadurch bewirkt, daß sich derselbe in einem zweiten, 12 Ctm. vom ersten entfernten Sägeschnitt auf der Seite des Stammendes stützt. In manchen Fällen wendet man, um das Einführungsreservoir zu bilden, ein anderes Verfahren, die sogenannte Plateaumethode, an. Hierbei wird aus buchenen Pfosten ein Plateau hergestellt, welches von drei in ein Dreieck zusammengefügten Spangen, die an das Plateau angenagelt sind, getragen wird; die zu imprägnirenden Klötze werden aneinander gelegt, ohne daß sich die Stammenden mit ihren Flächen berühren und muß die Fuge der Oberfläche, welche mit der Flüssigkeit in Berührung kommt, eine kleine Oeffnung behalten, während dieselbe, um sie wasserdicht zu machen, mit Werg verstopft wird. Das

Plateau wird an einer Stelle durchlocht, um den Einführungsschlauch daselbst anbringen zu können. Die bereits erwähnten drei Blöcke werden jeder an seinem Ende durchbohrt. Durch die so erhaltenen Löcher werden Bolzen gezogen, deren eines Ende umgebogen und in die Stämme eingetrieben wird, wodurch man einen festen Stützpunkt derselben erzielt.

Es ist selbstverständlich, daß man durch das Anziehen der Schraubenmuttern das Plateau in dem Maße, als man es angemessen findet, gegen den zu imprägnirenden Stamm pressen kann. Ist das Plateau in seine gehörige Lage gebracht, so befestigt man an der Peripherie des zu imprägnirenden Stammes einen Kautschukring und preßt das Plateau mittelst Anziehen der Schraubenmutter so lange gegen diesen Ring, bis die Fuge geschlossen ist. Diese Art, das Introductions-Reservoir zu bilden, bietet sehr häufig große Schwierigkeiten für die Erzielung vollkommener Wasserdichtigkeit bei einem Druck aus einer Höhe von 10—12 Meter. Das zuerst beschriebene Verfahren gewährt eine größere Sicherheit. Der Grad der Schnelligkeit, mit welcher die Präparirung erreicht wird, hängt von der Holzgattung, von der Jahreszeit, in welcher das Holz geschlagen wurde, und von dem wirksamen Druck ab. Abgesehen von dem Allen kann man die Behauptung aufstellen, daß die Schnelligkeit der Imprägnirung direct dem Druck und umgekehrt dem Durchmesser und dem Quadrate der Länge des zu imprägnirenden Stückes proportional ist.

Conserviren von Holz mit Kupfervitriol nach Bréant.

Bréant machte sein Conservirungverfahren schon 1831 bekannt und besteht solches darin, das Holz von irgend einer Flüssigkeit durchdringen zu lassen. Das Holz kommt zu diesem Zwecke in Cylinder, welche mit der Flüssigkeit

angefüllt sind, auf die ein starker Druck wirkt. Die Durchdringung findet in solchem Grade statt, daß sogar ölige Flüssigkeiten bis innerhalb der Pflanzenzellen dringen. Das Verfahren bewährte sich vollkommen. Die sehr dichten Theile der Astknoten und des Kerns gewisser Hölzer, welche dieser Einsaugung widerstehen, würden wahrscheinlich auch durch kein anderes Mittel überwunden.

Uebrigens werden durch Verderbniß porös gewordene Hölzer von der zum Schutze gegen weiteres Verderben bestimmten Flüssigkeit leicht ausgefüllt.

Von dem Boucherie'schen Mittel unterscheidet es sich dadurch, daß dieses das Einsaugungsvermögen der lebenden Pflanze, der noch im Boden stehenden oder erst umgehauenen Bäume zu Nutzen macht, während Bréant's Vorrichtung bei schon behauenem und zu verarbeitendem Holz angewendet wird. Sie kann auch, um Holz von öligen und harzigen Substanzen durchdringen zu lassen, gebraucht werden. Die erste und wichtigste Aufgabe aber, welcher dieses Verfahren genügen sollte, war, Stücke Holz zu liefern, die unter Umständen Widerstand leisten, wo dasselbe Holz in seinem natürlichen Zustande verdirbt; hierin hat es sich auch durch entscheidende Versuche bewährt, indem ölgetränkte Bretter noch nach sechs Jahren vollkommen tadellos, nicht getränkte hingegen ganz verfault waren.

Conserviren mit Kupfervitriol nach Latallje.

Um mit Kupfervitriol auch große Bäume imprägniren zu können, verfährt Latallje folgendermaßen: die Bäume werden horizontal nebeneinander gelegt; gegenüber den Schnittflächen wird ein dickes Brett angebracht, welches durch Schrauben gegen die Schnittflächen gepreßt werden kann. Zwischen Brett und Schnittflächen werden starke Kautschukringe eingeklemmt, so daß eine Reihe von Kammern entsteht. Diese Kammern communiciren durch eine Rohr-

leitung mit einem höher gelegenen geräumigen Gefäß mit Kupfervitriollösung, welches je nach Bedarf mehr oder weniger hoch gestellt werden kann. Die Imprägnirung ist beendet, wenn aus dem anderen Ende des Stammes eine kupferhältige Lösung austritt, was nach 8 bis 10 Tagen der Fall ist. Junge Bäume sind leichter zu imprägniren und halten sich besser als alte.

Conservirung mittelst harzsaurer Metalloxyde.

In den Harzsäuren Abietinsäure, Pimarsäure u. s. w. besitzen wir Substanzen, welche gewissermaßen die Natur selbst verwendet, um die Holzfaser gegen atmosphärische Einflüsse und parasitäre Angriffe zu schützen und welche, da sie in großen Mengen gewonnene Nebenproducte repräsentiren, sehr billig zu stehen kommen.

Das durch Alkalien löslich gemachte Colophonium liefert mit den Oxyden der meisten Metalle Verbindungen, welche im Wasser nicht löslich sind, jedoch ähnlich den unlöslichen, basischen Wismuthverbindungen antiseptisch wirken und, einen den Farblacken nicht unähnlichen physikalischen Charakter besitzend, sich auf und in die Faser nicht auswaschbar niederschlagen.

Um diese Verbindungen in der Faser zu erhalten, durchtränkt man einfach — es handelt sich hier hauptsächlich um die Oberflächenconservirung — dieselbe mit dem das betreffende Metalloxyd enthaltenden Salz und fällt dasselbe nun durch ein- oder mehrmaliges Bestreichen mit der alkalischen Harzlösung.

Eine 10%ige Lösung der käuflichen Salze — Zink- und Kupfersalze — in weichem, wenn möglich destillirtem Wasser genügt in den meisten Fällen. Die Harzlösung wird erhalten, indem 1000 Theile Colophonium möglichst fein pulverisirt und in 3000 Theilen einer 10·5%igen Natronlösung (315 Gr. Aetznatron auf 3 Liter Wasser),

die mittelst Abdampf auf dem Bade erhitzt wird, unter Umrühren bis zur Lösung in kleinen Portionen eingetragen werden.

Die zu behandelnden Gegenstände müssen möglichst trocken sein.

Man bestreicht zunächst die betreffende Oberfläche mit der Metallsalzlösung und zwar so, daß eine stehende Nässe erzeugt wird und wartet einige Stunden, bis zur erfolgten Aufsaugung. Nachdem diese Manipulation noch zweimal wiederholt worden ist, läßt man am besten über Nacht stehen und trägt dann erst mittelst Pinsel die Harzseife auf.

Erscheint die Fläche nach mehreren Stunden annähernd trocken, so erfolgt eine nochmalige Behandlung mit der Harzlösung. Da bei vielen und besonders bei weichen Hölzern eine störende Schwärzung eintreten würde, so erfolgt die letzte Behandlung mit einer verdünnten, circa 4 bis 5%igen Lösung von Essigsäure, die bei großen Gegenständen durch Holzessig, der auf ungefähr diesen Titre gebracht ist, ersetzt wird. Diese letztere Operation muß auch unbedingt ausgeführt werden, sobald ein späterer Ueberzug mit einer Farbe erfolgen soll, deren Wahl nicht in der Hand des Arbeitenden liegt, da, wenn dies nicht geschieht, verschiedene Farben, wie Neapelgelb, Chromroth, Berggrün und Scheel'sches Grün, eine ungünstige Abtönung erfahren. Weil die Kosten der letzteren neutralisirenden Behandlung minimale sind, so ist anzuempfehlen, dieselbe nie zu unterlassen. Nach dem Trocknen darf die Fläche nasses, rothes Lackmuspapier nicht mehr bläuen.

Endlich kann für stets mit Wasser in Contact befindliche Gegenstände die Harzlösung derart modificirt werden, daß man eine mit Harzsäure übersättigte Lösung anwendet. Man erreicht dies dadurch, daß man so lange Colophonium einträgt, bis die letzten Theile des Pulvers sich erst nach halbstündigem Erhitzen lösen. Geht man noch weiter, so ist später das Eintrocknen schwer zu erreichen; auch diese Lösung reagirt noch alkalisch. Die mit derselben behandelten

Gegenstände bleiben circa zwei Tage stehen und werden mit Talg abgerieben; erst hierauf erfolgt der schwach saure Anstrich. Diese letztere Methode erfordert jedoch einige Uebung und die Einhaltung einer Anzahl Bedingungen.

Von den Zinkverbindungen kommt hauptsächlich Chlorzink in Betracht, von den Kupfersalzen ist nur das Sulfat brauchbar.

Conserviren von Holz mittelst holzsaurem Eisen nach Köchlin.

Bei den vorgenommenen Versuchen machte man auf jeder Seite des Baumes in einer Höhe von 40 Ctm. starke Einschnitte, welche durch Löcher von einem zum anderen mit einander in Verbindung gesetzt wurden. Hierauf wurde der Baum mit einem getheerten Tuch wie mit einem kleinen Behälter umgeben, in welchen holzsaures Eisen gebracht wurde. Die Einsaugung begann im selben Augenblick; nach zwei Stunden war die Flüssigkeit schon 3 Meter hoch gestiegen und in 36 Stunden waren alle Zweige und Blätter durchzogen. Es wurden zu diesen Versuchen $1^1/_2$ Hektoliter holzsaures Eisen angewendet, man könnte aber zum selben Ziele bei Ersparniß von wenigstens $^3/_4$ Hektoliter kommen, wenn man die Flüssigkeit verhindert, in die Wurzeln zu dringen und der Aufsaugung in der Höhe der Aeste Einhalt thut und dies um so mehr, als es schien, daß sie, in diese Höhe gelangt, gerade am stärksten wird. Bei diesen Versuchen wurde daher fast alles Eisensalz nutzlos verzehrt. Der umgehauene Baum wurde in dicke Bretter zersägt, diese mehrere Tage der Sonne ausgesetzt, ohne daß sie sich warfen oder Risse bekamen.

Eines derselben wurde dem Dampf ausgesetzt und war 48 Stunden lang in einem geheizten Raum, ohne übliche Beschwerung, durchaus ohne sich zu werfen, was unter ähnlichen Umständen sonst unausbleiblich ist. Das so be-

handelte Holz ist schwerer zu bearbeiten, es erhält eine größere Härte und polirt sich schön. Es brennt sehr schwer und beinahe ohne alle Flamme. Einige Stücke von 1 Ctm. großen Seitenflächen, welche drei Tage lang in Dünger gelassen wurden, wurden vollkommen gesund wieder aus demselben herausgezogen. 6 Ctm. breite, 1 Dm. dicke und 8 Dm. lange, vorher getrocknete Prismen dieses Holzes konnten erst durch eine Kraft von mehr als 20 Kgr. gebrochen werden. Die Biegsamkeit solchen Holzes ist bei weitem größer als die des trockenen. Die Versuche wurden auch an Stämmen verschiedener Dicke und Höhe der Buche sowohl als anderen Holzarten fortgesetzt und gefunden, daß die Einsaugung des holzsauren Eisens überall gleich gut vor sich geht, wenngleich etwas langsamer als bei einem stehenden Baume. Auch verschiedene, zu Faßreifen geeignete Holzarten wurden den Versuchen unterworfen und zeigten sich in Folge der Behandlung viel geschmeidiger. Das so imprägnirte Holz dürfte sich nach Köchlin ganz besonders zum Schiffsbau und überhaupt überall hin eignen, wo es der Fäulniß oder den Würmern ausgesetzt ist.

Conserviren mit Metallsalzen und Theer nach Gemini.

Gemini äußerte sich schon vor mehr als 40 Jahren über das Imprägniren von Holz wie folgt:

Die bis jetzt vorgeschlagenen oder angewendeten Verfahrungsarten, das Holz dauerhaft zu machen, beruhen alle auf dem Tränken desselben mit chemischen Agentien (wie Schwefelbaryum, Eisenvitriol, Kupfervitriol u. s. w.), welche Tränkung in der Regel mittelst des luftleeren Raumes oder des Druckes bewerkstelligt wird; der Fehler aber, den sie alle gemein haben, liegt darin, daß diese Agentien, welche sich mit den Bestandtheilen des Holzes verbinden sollen, das Holz mit mehr oder weniger auflöslichen oder gar flüchtigen Körpern imprägniren, daher diese Substanzen, wenn sie

nach einer gewissen Zeit das imprägnirte Holz ganz oder theilweise verlassen, einen um so geringeren Zusammenhang der Holzfaser, zwischen welche man sie mit Gewalt hineingetrieben hat, hinterlassen, wobei das Holz durch gewisse äußere Einflüsse noch leichter verdirbt.

Die eigentliche Aufgabe besteht also nicht darin, im Holze für eine Zeit lang antiseptische Verbindungen zu erzeugen, sondern es mit einer zugleich antiseptischen und unauflöslichen Substanz zu imprägniren, oder doch wenigstens oben erwähnte Verbindungen beständig, folglich deren Wirkung zu einer bleibenden zu machen; ohne dieses kann der Hauptzweck nie als erreicht betrachtet werden. Mein Verfahren der völligen oder doch zureichenden Tränkung des Holzes mit bituminösen Stoffen ist so einfach und natürlich, daß es wohl nur deshalb noch nicht angewendet wurde, weil man bis jetzt an der Möglichkeit zweifelte, diese in der Regel nicht sehr flüssigen Körper in das Holzgewebe einzuführen. Es müßte also der Theer in das Holzgewebe selbst eindringen gemacht werden, was auch auf solche Tiefen gelang, daß man einerseits den Zusammenhang der Holzfaser unter sich oder mit den schon früher vorhandenen Salzverbindungen, anderseits der Verhinderung des Eindringens von Feuchtigkeit, welche die Salze aufzulösen und den Zusammenhang des Gewebes aufzuheben bestrebt ist, versichert sein konnte, wobei nicht außer Acht gelassen wurde, daß, da diese Aufhebung des Zusammenhanges die Folge der Einführung von Metallsalzen ist, die Dauerhaftmachung des Holzes mittelst dieser Substanzen nur insoferne eine wirkliche ist, als dieselben im Gewebe des Holzes von dem Augenblicke an zurückbleiben, wo sie darin die Stelle der ausgetriebenen Gase einnehmen oder sich mit diesen verbanden. Der Erfolg übertraf alle Erwartungen, indem die ganze oder theilweise Imprägnirung sogar mit Mineraltheer gelang, ohne Zusatz von Benzol, Schieferöl oder anderen verdünnenden Oelen.

Mein Verfahren besteht im Imprägniren des Holzes blos mit Mineral- oder Pflanzentheer oder je nach dem

vorkommenden Falle in mehreren auf einander folgenden Tränkungen desselben zuerst mit neutralen Metallauflösungen, dann mit bituminösen Substanzen. Doch gebe ich wenigstens für Eisenbahnbauten, Seebauten der Tränkung des Holzes entweder mit einem Mineraltheer oder mit einem Holztheer den Vorzug, weil sie den Zweck am besten erfüllt und dabei die wohlfeilere ist. Dazu wird vorher das im Cylinder des Apparates eingeschlossene Holz mittelst Dampf von hohem Druck beinahe vollkommen ausgetrocknet, so daß Salzlösungen und Theer leichter eindringen können.

Doch ist die Austreibung der im Holze enthaltenen Feuchtigkeit keine absolute und die kleine Menge derselben, welche zurückbleibt, weit entfernt, schädlich zu sein, wirkt vielmehr dadurch nützlich, daß sie die Auflösung des im Theer enthaltenen Kreosots befördert. Die Imprägnirung selbst geschieht durch Erzeugung von Luftleere im Innern des Cylinders und durch Druck auf die Flüssigkeit vermittelst einer Druckpumpe.

Zu bemerken ist, daß beim Tränken des Holzes mit Theer eine Absonderung der festen Bestandtheile (des Peches) von den öligen stattfindet; ersteres, welches in einer Tiefe von 3—4½ Ctm. stehen bleibt, leistet dem Drucke Widerstand, der ölige Theil hingegen dringt immer tiefer ein, selbst bis auf den Kern des Holzes, wenn man die Operation lange genug fortsetzt.

Die Imprägnirungsvorrichtung von Gemini besteht:

1. Aus einem hohlen, gußeisernen Cylinder, in welchen die Holzstücke kommen; derselbe ist stark genug, um dem in seinem Innern erzeugten Vacuum zu widerstehen. Ein Ende dieses Cylinders wird mit einem durch eine Schraube angetriebenen Deckel verschlossen; durch dieses Ende werden die zu imprägnirenden Hölzer eingebracht; das andere Ende ist mit einem Ventil versehen, welches sich durch eine Stellschraube allmählich öffnet und zum Wiederfüllen des Cylinders mit Luft dient.

2. Aus drei Reservoirs für die Lösungen. Sie sind im Boden unterhalb des Cylinders angebracht, mit welchem

jedes derselben durch eine Röhre in Verbindung steht, die in der Mitte einen Hahn hat und fast bis auf den Boden des Reservoirs reicht.

3. Aus einer Luftpumpe in Verbindung mit dem Cylinder, um in letzterem einen luftleeren Raum zu erzeugen.

4. Aus einer Druckpumpe, um die Flüssigkeit mit starkem Druck in den Cylinder treiben zu können.

5. Aus einem Dampfkessel, welcher nur dazu dient, den Cylinder mittelst eines Verbindungsrohres mit Dampf anzufüllen. Der von Gemini angewendete Apparat hat viel Aehnlichkeit mit dem von Bréant, welchen Payne verbesserte.

L. de Paradies hält zur Conservirung des Holzes die Verbindung von Stoffen, welche demselben verwandt sind, für besonders empfehlenswerth, glaubt daher auch, daß Holzkohlentheer zu diesem Zwecke besser als Steinkohlentheer ist. Auf seinen Vorschlag wird das Holz mit Dämpfen von Kreosot, Phenol und Naphtalin behandelt, um so eine die ganze Masse durchdringende Imprägnirung zu erreichen. So behandelte Hölzer verlieren ihre hygroskopischen Eigenschaften, ziehen Feuchtigkeit nicht an, zeigen sich günstig für Haftung eines Anstriches oder der Politur. Ein mit keiner anderen Methode verbundener Vortheil liegt nach Ansicht des Verfassers in der Möglichkeit, überständige oder sonst in der Zersetzung begriffene Hölzer noch conserviren zu können.

Conserviren mittelst Naphtalin.

Von allen Mitteln zur Conservirung des Holzes, um dasselbe gegen Fäulniß oder gegen äußere Einflüsse der Atmosphäre zu schützen, hat sich nach den Erfahrungen, die man in neuerer Zeit in England machte, das Naphtalin am besten bewährt. Die Imprägnirung des Holzes geschieht einfach dadurch, daß man dasselbe einige Stunden in geschmolzenes Naphtalin von 82 bis 93 Grad taucht. Letzteres

schmilzt man in geeigneten Kufen, die von unterhalb durch eine Dampfröhrenleitung geheizt werden.

Eisenbahnwagen der nordenglischen Bahn, welche mit dem imprägnirten Holze 1889 erbaut worden waren, zeigten sich vollkommen erhalten. Ebenso erwiesen sich Schwellen, nachdem sie sieben Jahre gelegen, noch völlig unversehrt. Ein weiterer Vorzug des mit Naphtalin imprägnirten Holzes liegt darin, daß es von Insecten nicht angegriffen wird. Da das Holz trotz der Imprägnirung nicht schwer zu bearbeiten ist, so ließe sich dasselbe auch zweckmäßig für Möbel, Fußböden 2c. verwenden.

Conserviren von Holz mit Paraffin.

Zur Imprägnirung von Gefäßen, Bottichen u. s. w. bedient sich E. Schaal in Feuerbach-Stuttgart des Paraffins. Zunächst werden die Gefäße durch 2 bis 3 Wochen in warmer Luft getrocknet, damit die Poren zum Aufsaugen des Paraffins geöffnet werden. Es wird nun 1 Theil Paraffin in einem Metallgefäß unter Umrühren auf mäßigem Feuer geschmolzen, dann in der Luft weiter umgerührt, bis die Masse oben am Rande zu erstarren beginnt, dann werden 6 Theile Petroleumäther oder auch Schwefelkohlenstoff hinzugegossen und bis zur Lösung weiter gerührt. Im Kalten zu gebrauchende Gefäße werden dann mit dieser Lösung angestrichen, bis das Holz nichts mehr davon aufsaugt; im Warmen zu gebrauchende Gefäße werden noch mit verdünnter Wasserglaslösung angestrichen, trocknen gelassen und mit verdünnter Salzsäure abgewaschen. Die hierbei gebildete Kieselsäure verstopft die Poren äußerlich und schützt das Paraffin gegen die Einwirkung des heißen Wassers.

Conserviren mittelst Phenolzinklösung.

Nach Busse ist Phenolzinklösung zur Conservirung von Hopfenstangen, Baum- und Weinstockpfählen, sowie von

Lagerhölzern, Kellerbalken u. s. w. in Brennereien, Brauereien u. s. w. sehr geeignet.

Phenolzink schützt die Hölzer vor Schwamm- und Fäulnißbildung, das damit durchtränkte Holz hat die dreifache Haltbarkeit des gewöhnlichen. Die Anwendung ist sehr einfach. Die Lösung wird mittelst eines Pinsels, am besten mit Zinkasche vermischt, aufgetragen. In den Poren des Holzes bildet sich dann eine festwerdende, sehr widerstandsfähige Verbindung. Schon eine einmalige Bepinselung conservirt die Hölzer auf lange Zeit, vortheilhafter aber ist es, den Anstrich so oft zu wiederholen, als noch von der Lösung aufgenommen wird.

Hopfenstangen, Baumpfähle u. s. w. conserviren sich bei Anwendung von Phenolzink weit besser, als bei Theeranwendung. Die Stangen kann man ganz oder nur so weit mit der Lösung bestreichen, als sie in die Erde kommen sollen. Je trockener das Holz ist, um so mehr nimmt es von der Lösung auf. Man imprägnirt am besten im Freien an warmen, sonnigen Tagen. Die imprägnirten Hölzer werden auch von Insecten gemieden und bleiben frei vom Wurmfraß.

Conserviren des Holzes mit Quecksilberchlorid nach Kyan.

Dieses 1820 von Kyan angegebene Conservirungsverfahren »Kyanisiren« genannt, besteht im Behandeln des Holzes mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid, indem man die beschlagenen oder sonst zugerichteten Hölzer in die Flüssigkeit durch einige Tage einlegt. Zum Imprägniren selbst werden nur hölzerne Kasten verwendet und darf Eisen nicht zur Construction benützt werden, da dieses Metall unter Einwirkung von Quecksilbersalzlösung das Quecksilber metallisch niederschlägt und selbst als Eisenchlorid in Lösung geht. Die als Imprägnirgefäße dienenden Kästen werden durch Zusammenfügen entsprechend langer und starker Kiefernbohlen hergestellt, die von

außen durch eiserne Bolzen und Anker befestigt werden; die Fugen dichtet man mit Werg und Oel- oder Harzkitt. Die zu imprägnirenden Hölzer werden in die Kisten schichtenweise eingelegt, so daß sie sich nicht berühren, indem man dünne Latten unterlegt; um das Emporsteigen und Schwimmen der specifisch leichten Hölzer in der Flüssigkeit zu vermeiden, wird die oberste Schichte durch Querbalken festgekeilt. Sobald man das Holz eingeschichtet hat, werden die Kästen mit einer 0·33 bis 0·35 procentigen Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser gefüllt; man hat zwar, um eine raschere und vollständigere Imprägnirung zu erreichen, concentrirte Lösungen (bis 2 Procent) empfohlen, doch hat die Praxis ergeben, daß man durch Anwendung dieser concentrirten Lösungen nicht rascher und einfacher zum Zwecke kommt. Der Gehalt der Imprägnirungsflüssigkeit nimmt naturgemäß ab und muß man durch zeitweises Zugeben von concentrirter Lösung die Flüssigkeit immer in gleicher Stärke erhalten.

Die Dauer des Verweilens in der Imprägnirflüssigkeit ist natürlich abhängig von den Dimensionen und der Beschaffenheit der Hölzer; Schwellen aus Nadelholz bleiben 8—10 Tage, Eichenholzschwellen 12—14 Tage in der Quecksilbersalzlösung liegen; je länger die Hölzer darin verbleiben, desto vollständiger werden sie natürlich imprägnirt und die Anwendung einer höheren Temperatur kürzt den Proceß wesentlich ab. Ist die Imprägnirung vollendet, so pumpt man die Flüssigkeit in ein entsprechendes Gefäß, um sie wieder zu verwenden, während die Hölzer zum Trocknen gebracht werden.

So vorzügliche Resultate die Kyanisirung des Holzes auch liefert, so darf doch nicht vergessen werden, daß das Quecksilberchlorid ein höchst giftiges Salz ist, welches nicht allein während seiner Anwendung als Imprägnirmittel, sondern auch später bei Verwendung des damit behandelten Holzes leicht zu Vergiftungen Veranlassung geben kann.

Conserviren des Holzes durch Rauch.

Das Verfahren besteht darin, das Holz 4—6 Wochen der Einwirkung kühlen Rauches auszusetzen, wodurch sich die festen Bestandtheile des ersteren dicht zusammenziehen, ohne Risse zu veranlassen. Hierauf wird dasselbe mit einem conservirenden Anstrich, nämlich Oel, Theer u. s. w., versehen. Bei Feuerung durch Tag und Nacht wird in der halben Zeit der gleiche Erfolg erzielt. Da es sich nur um Erzeugung von Rauch handelt, so würde sich zur Feuerung grünes Astholz, vorzüglich harziges eignen.

Eine Vorrichtung, wodurch eine Zahl von 30 und mehr Schwellen gleichzeitig mit einem schwachen Feuer behandelt werden könnten, läßt sich leicht herstellen; eine Grube in der Erde mit einem Zugange und einer leichten Bretterhütte, um das Holz vor dem Regen zu schützen, würde als Ofen genügen; die Kosten würden jedenfalls unbedeutend sein, die conservirende Eigenschaft des Rauches ist hinreichend bekannt; es möge hier nur die Erfahrung Platz finden, daß Dachschindeln von Häusern, welche keinen Schornstein haben und im Gebirge nicht sehr selten sind, da wo der Rauch durch sie abzieht, viel länger dauern, als andere.

Weil das auf diese Weise behandelte Holz gegen die Einwirkung feuchter und trockener Luft unempfindlich wird, so könnte das Verfahren auch bei Holz für Schreiner und Wagenbauer u. s. w. mit Nutzen angewendet werden.

Conserviren von Holz durch Salzsoole.

Das in Salzsoole gebeizte Holz verbindet mit dem sehr langsamen Angriff der äußeren Fäulniß die vielen anderen Conservirungsmethoden mangelnde innere Conservirung desselben und zwar so, daß der innere Kern in so lange fest bleibt, bis die äußere Fäulniß von der Oberfläche nach innen auch zu dieser dringt.

Durch die Behandlung des Holzes mit Salzsoole ist dem Angriff der Fäulniß und zwar dem gefährlicheren von innen gewiß begegnet und einige Thatsachen mögen hier Platz finden, um zu zeigen, inwieferne auch dem Angriffe der äußeren Fäulniß hindurch begegnet wird und inwieferne diese Methode sich überhaupt zur Anwendung im Allgemeinen eignet. Fichten und Tannenholz, welches bei Salinen zu Soolen-Reservoirs verwendet wird, dauert 100 Jahre und wohl auch noch länger; es wird nach dieser langen Zeit nicht durch Fäulniß unbrauchbar, sondern zerfasert sich nur an der Außenseite und wird endlich so porös, daß die Soole immer stärker durchschwitzt, wodurch die Reservoirs bis zum Trocknen und Rinnen unhältig und daher auch unbrauchbar werden. Ist ein auf diese Art unbrauchbar gewordenes Holz wieder ausgetrocknet, so sieht es in seiner Textur wie petrificirt aus und wird sehr hart. An der Oberfläche sieht es bei trockener Witterung durch das Auskrystallisiren des Salzes wie eingestaubt und bei feuchter Witterung feuchtglänzend aus. In seiner Verwendung an trockenen Orten ist es in seiner weiteren Dauer fast unabsehbar, in der Erde verbaut, verhält es sich fast ebenso und an Orten, wo es der Einwirkung der Witterung ausgesetzt ist, wird dasselbe nach vielfältiger Erfahrung noch den dauerhaftesten Holzgattungen, als Lärchen- und Eichenholz, allgemein vorgezogen. Die Auslaugung solchen Holzes durch Schnee und Regen geht sehr langsam vor sich; die ausgelaugte Oberfläche zieht aus dem Inneren immer wieder Salztheilchen an sich und erst nach mehreren Jahren zeigte sich dieser Ersatz nicht mehr. Nach vielfältigen Beobachtungen an solchem bei den Salinen »saures Holz« genannt, welches 10—12 Jahre der Einwirkung der Witterung ausgesetzt war, hat die Auslaugung kaum um einige Millimeter tief eingegriffen und auch diese ausgelaugte Oberfläche war nicht verfault, sondern nur weicher und faseriger geworden; wird dann in einem solchen Falle die Oberfläche weggenommen, so tritt dann wieder diese Procedur des Auslaugens und der Zerfaserung der Oberfläche ein,

jedoch mit dem Unterschiede eines schnelleren Turnuses für jeden Fall, aber noch immer nicht so schnell als bei frischem nicht conservirtem Holz gleicher Gattung, welches in 8—10 Jahren längstens im Innern zerstört ist und dessen Fäulniß von innen nach außen greift.

Alle diese Beobachtungen beziehen sich nur auf solches Holz, welches viele Jahre der Einwirkung der Salzsoole ausgesetzt war und von welchem auch die Erfahrung vorliegt; ob sich dieses Verhalten aber auch bei demjenigen Holz gleichbleibt, welches nur kürzere Zeit behandelt, jedenfalls aber ganz imprägnirt wurde, läßt sich nicht erfahrungsmäßig nachweisen, obwohl es sich vermuthen ließe.

Conserviren von Holz mittelst Schwefelsäure.

Die Bestreichung des Holzes, welches in Feuchtigkeit oder in der Erde liegt oder der wechselnden Einwirkung von Luft und Wasser ausgesetzt ist, mit concentrirter Schwefelsäure (rauchendes Vitriolöl) ist ziemlich bekannt. Durch die Behandlung wird nicht allein ein Verkohlen der Oberfläche des Holzes, sondern auch eine Verbindung der Schwefelsäure mit der Holzfaser herbeigeführt, die wenigstens gegen äußere Einwirkung (die Entstehung des Faulens durch die Veränderung oder Verpilzung innerer organischer Theile des Holzes als factisch dahingestellt sein lassend) vollkommen schützt. Dieses Bestreichen wird schon seit einer Reihe von Jahren mit den entschiedensten Erfolgen bei Stacketenpfählen, Brückenhölzern, Grundschwellen u. s. w. angewendet. Die Kosten sind ungemein gering, da die Schwefelsäure sehr billig ist und nur ganz dünn aufgetragen zu werden braucht; die Methode ist bei uns wohlfeiler als Theeren und jedenfalls wirksamer, die Procedur höchst einfach, nur hat man Sorge zu tragen, sich nicht zu bespritzen.

Conserviren mittelst schwefligsaurem Zinkoxyd.

Nach Heinzerling würde sich für das Conserviren von Holz ganz besonders schwefligsaures Zinkoxyd eignen; das Salz kann leicht durch Auflösen von Zinkoxyd oder kohlensaurem Zinkoxyd in einer wässerigen Lösung von schwefliger Säure oder bei Nutzbarmachung von reinen oder abgerösteten Zinkerzen durch Behandlung mit schwefliger Säure gewonnen werden.

Die Verbindung ist in Wasser nur schwer löslich; die Lösung setzt beim Kochen ein basisches Salz ab, welches mit der Dauer des Kochens immer unlöslicher wird. Beim Erhitzen auf 200 Grad C. entsteht schweflige Säure, Zinkoxyd, schwefelsaures Zinkoxyd und Schwefelzink. Das Salz hat von allen Zinksalzen die stärksten antiseptischen Eigenschaften, es haftet sehr fest in der Holzfaser und wird durch Auslaugen mit kaltem Wasser kaum von dieser getrennt.

Bei der Imprägnirung im pneumatischen Apparat muß in folgender Weise verfahren werden. Nachdem das Holz durch Trocknen oder Dämpfen und Evacuiren vorbereitet worden ist, wird in den Imprägnirkessel eine kalte wässerige $^2/_3$—1procentige Lösung von schwefligsaurem Zinkoxyd gedrückt. Das Einpressen der kalten wässerigen Lösung muß unter einem Druck von 6—8 Atmosphären in 5—6 Stunden geschehen. Dann wird durch Einleiten von Dampf noch 2—3 Stunden das Holz im Imprägnirkessel gekocht, wodurch sich das Salz zwischen den Holzfasern in seiner unlöslichen Form ausscheidet.

Conserviren von Holz mittelst Steinkohlentheerölen nach Bohl.

Bohl in Bonn empfahl schon vor langen Jahren das sogenannte Kreosot (Steinkohlentheeröl) zum Conserviren von Holz. Dieses Kreosot bestand zum größten Theil aus einem ätherischen Oel, welchem geringe Mengen von Kreosot

und Carbolsäure beigemengt sind. Die Untersuchung ist sehr leicht vorzunehmen und wird zu dem Ende das Oel in einem graduirten Cylinder mit bis 10 Procent einer starken Kali- oder Natronlauge gemischt und stark geschüttelt, worauf man die Mischung der Ruhe überläßt. Die Flüssigkeit trennt sich dann in drei Theile, wovon der untere aus reiner Alkalilauge besteht; der mittlere, braun und von Syrupconsistenz, enthält das Kreosot und Carbolsäure und die oberste besteht aus dem ätherischen Oel. Da man das Volumen der angewendeten Substanzen gekannt hat und man nun leicht die Menge des übrig gebliebenen ätherischen Oels bestimmen kann, so giebt die Differenz den Gehalt von Kreosot und Carbolsäure an. Da nur der eigentliche Werth der zum Imprägniren verwendeten Oele in dem Gehalte an Kreosot und Carbolsäure zu suchen ist, so ist die Methode der Werthbestimmung jedenfalls sehr geeignet. Es hat sich gezeigt, daß die Steinkohlentheeröle, sowohl von England, als auch von Frankreich und Belgien bezogen, im Maximum nur 8—10 Procent Kreosot und Carbolsäure enthalten, während dieser Körper, bei Photogenfabrikation gewonnen, mindestens 70 Procent desselben enthält. Die Gegenwart großer Mengen ätherischer Oele beeinträchtigt das Aufsaugen der Flüssigkeit durch die Holzsubstanz. Bekanntlich ist das Aufsaugungsvermögen eines festen Körpers einem flüssigen gegenüber theilweise von der Benetzbarkeit des festen Körpers durch den flüssigen abhängig und durch eine geringe Benetzbarkeit wird das Aufsaugen durch Capillarität fast gänzlich aufgehoben. Enthält nun das Holz Feuchtigkeit und will man dasselbe behufs Conservirung mit einem ölhältigen Kreosot tränken, so ist es klar, daß der Widerstand, den die Flüssigkeit der Benetzbarkeit des Kreosot haltenden Oeles entgegenstellt, das Eindringen nicht allein beeinträchtigt, sondern gänzlich aufhebt. Je ärmer die kreosothältige Flüssigkeit an Oel ist, desto leichter benetzt und durchdringt sie die Holzsubstanz.

Eine vorzügliche Methode, um Eisenbahnschwellen zu kreosotiren, besteht darin, daß man Kreosot so lange mit

einer Alkalilauge versetzt, bis es ohne Zersetzung mit jeder beliebigen Wassermenge gemischt werden kann. Sollten bei dem Auflösen sich geringe Mengen von Oel abgeschieden haben, so werden dieselben durch Decantiren getrennt. Die alkalische Kreosotlösung, welche nach der Verdünnung ein specifisches Gewicht von 1·05 hat, wird durch Aufstreichen dem Holze applicirt.

Nachdem die Lösung in das Holz eingedrungen ist, was sehr rasch geschieht, kann man durch mehrmaliges Wiederholen dieser Operation das Holz beliebig stark tränken. Würde man das Holz so präparirt den Atmosphärilien aussetzen, so würde ein großer Theil des Kreosotgehaltes ausgewaschen und dem Holze entzogen werden. Zur Fixirung des Kreosots wendete Vohl eine verdünnte Auflösung von Eisenvitriol an. Die Schwefelsäure des Vitriols neutralisirt nämlich das alkalische Lösungsmittel des Kreosots und dieses, nun frei gemacht, verbindet sich mit der Holzsubstanz. Das niedergeschlagene Eisenoxydul, welches die Holzfaser mit dem Kreosot erfüllt, verwandelt sich allmählich in Eisenoxydulhydrat, auf Kosten des im Salze enthaltenen atmosphärischen Sauerstoffes. Das dabei gebildete Glaubersalz wird allmählich durch die Bodenfeuchtigkeit ausgelaugt.

Imprägnir-Verfahren mit Theerölen von Bethell.

Die zu imprägnirenden Hölzer werden in einen fest verschließbaren eisernen Kessel gebracht, der Kessel mittelst einer Luftpumpe evacuirt, das schwere Theeröl einströmen gelassen und schließlich der Druck auf 7—10 Atmosphären erhöht. Da mit Wasser benetztes Holz schwer von den Theerölen durchdrungen würde, so dämpft man das Holz nicht vor dem Imprägniren, sondern trocknet oder dörrt es. Grünes Holz muß, um vollständig imprägnirt zu werden, einige Tage gedörrt werden. Es ist bei der Ausführung des Verfahrens

von Wichtigkeit, den Grad der Flüssigkeit, welchen das Theeröl hat, zu berücksichtigen. Schwer flüssige, an Paraffin oder Naphtalin und schwer flüchtigen Oelen reiche Theeröle müssen vor dem Einlassen in den Imprägnirkessel erwärmt werden, um sie dünnflüssiger zu machen und ein leichteres Eindringen zu ermöglichen. Gewöhnlich erwärmt man das Theeröl auf 30—40 Grad C. und an manchen Plätzen werden auch die Schwellen, ehe die Imprägnirungsflüssigkeit zutritt, vorgewärmt. Für die Erwärmung des Oeles in dem Reservoir und Kessel bedient man sich der Dampfheizung; in den beiden Gefäßen befinden sich entsprechend lange Dampfschlangen, durch welche Dampf streichen und so das Oel, ohne mit Dampf in Berührung zu kommen, erhitzen kann.

Je dickflüssiger das Oel ist, desto höher muß mit der Temperatur gegangen werden. Meistens genügt eine Erwärmung zwischen 35 und 70 Grad C. Nach dem Evacuiren wird der Imprägnirkessel unter Druck gesetzt; gewöhnlich bedient man sich bei der Imprägnirung mit Theeröl eines höheren Druckes als beim Einpressen von wässerigen Lösungen und zwar für Eisenbahnschwellen bis zu 10 Atmosphären bei 2—4 Stunden Imprägnirungsdauer; bei langen Hölzern für Wasser- oder Schiffsbau erhält man den Druck bis zu 20 Stunden. Die von Bethell verwendeten Theeröle sollen 1—2 Procent Kreosot enthalten, sie enthalten aber nach in Deutschland gemachten Analysen nur Spuren davon.

Conserviren des Holzes durch Bildung unlöslicher Verbindungen nach Payne.

Das Verfahren beruht auf der Erzeugung eines während seiner Entstehung zu einer festen Masse gerinnenden Niederschlages aus zwei tropfbaren Flüssigkeiten, die man innerhalb der Poren des Holzes zusammenbringt, wobei sie sich gegenseitig zersetzen. Diese beiden Flüssigkeiten sind Auf-

lösungen von schwefelsaurem Eisenoxydul (Eisenvitriol) und salzsaurem Kalk. Wenn man ein kleines Parallelipipedum von Holz in eine mit Eisenvitriollösung angefüllte Untertasse legt und unter die Glocke der Luftpumpe bringt, so kann man den dabei stattfindenden Vorgang wahrnehmen; bei jedem Kolbenhub entweicht die in den Poren des Holzes enthaltene Luft auf die Oberfläche desselben und bringt die Flüssigkeit in Wallung, welche sogleich die Stelle der austretenden Luft einnimmt, daher auch das Holz immer tiefer in die Flüssigkeit einsinkt. Nachdem das Holz auf diese Art imprägnirt ist, bringt man durch Druck eine Lösung des salzsauren Kalks in dasselbe, natürlich werden auf diese Weise seine Poren in Folge einer doppelten Zersetzung mit einem festen Eisen und Kalk enthaltenden Cement ausgefüllt, welcher nicht nur seine Dichtigkeit und sein Gewicht, sondern auch seine Widerstandskraft in allen Richtungen vergrößern und es vor Insecten, Fäulniß und sogar vor Verbrennen schützen muß. Die porösesten Hölzer, folglich die geringwerthigsten Sorten, werden, nachdem sie imprägnirt sind, die besten.

Das Verfahren wird wie folgt, ausgeübt:

Ein gußeisener Cylinder von 3—4 M. Durchmesser und von der Länge der größten nordischen Tannen wird auf einem Zimmerplatz horizontal gelegt; diese Art Tunnel, blos an einem Ende offen, besteht aus mehreren gut zusammengenieteten cylindrischen Stücken. Die Eingangsthür oder der Deckel hängt an einem zu seiner Handhabung dienenden beweglichen Krahn; zwei im Innern des Tunnels angebrachte Schienen setzen sich außen weiter fort; auf ihnen laufen niedere Waggons, worauf Balken, Schwellen und andere Holzstücke so geladen sind, daß sie den ganzen Cylinder ausfüllen. Diesen Train schiebt man in den Apparat, schließt die Thüre luftdicht und erzeugt mittelst Luftpumpen, die durch eine kleine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, einen luftverdünnten Raum. In dem Maße, in dem sich die Luft verdünnt, steigt aus den Cisternen, welche im Boden unter dem Cylinder angebracht sind, die Eisenvitriol-

lösung in das Innere des Cylinders hinauf und nimmt die Stelle der aus den Holzporen getriebenen Luft ein.

Vermuthlich läßt man nun einen hydraulischen Druck einwirken, damit sie besser eindringt und hierauf den Hahn öffnen, damit die überflüssige Feuchtigkeit wieder in die Cisterne zurückgelangt; hierauf wird dieser untere Hahn wieder geschlossen und ein oberer Hahn geöffnet, welcher eine Auflösung von salzsaurem Kalk, die in 2—3 M. Höhe über dem Cylinder in Bassins enthalten ist, herabfallen läßt. Man kann mit diesem Druck noch die Wirkung einer Druckpumpe verbinden, um die zweite Flüssigkeit bis in den Kern des Holzes zu treiben. Auch dürfte der salzsaure Kalk mittelst comprimirter Luft in das obere Reservoir zurückgetrieben werden. Man zieht sodann das imprägnirte Holz aus dem Cylinder, um ihn neuerdings zu beschicken. Das metallisirte Holz nimmt an der Luft eine bläuliche Farbe an. Valentine und Bradmore stellten eine Reihe Versuche mit demselben an, deren Resultate folgende sind: ein Stück zugerichtetes Buchenholz von 87 Mm. im Gevierte trug, auf das Segment eines Eisenbahnrades von 1·216 M. Durchmesser gelegt, ein Gewicht von 140·000 Kilo; es wurde nur um 9 Mm. gebogen, von welchen 3 Mm. nach Beseitigung der Last wieder in die Höhe gingen. Dieses Holzstück schien beim Heben so schwer zu sein wie Eichenholz. Auf hölzernen Schienen ist sicherlich die Adhäsion der laufenden Räder größer, als bei eisernen; ein auf einer Länge von 170 M. Holzschienen 2 Monate fortgesetzter Versuch ergab, daß nach 28 000maligem Darüberfahren einer Locomotive und häufiger Anwendung der Bremse die Spuren des Sägeschnittes kaum noch verwischt waren, trotz einer Krümmung von 119 M. Radius und der Rampen von 1 auf 9, 1 auf 24 und 1 auf 95 Steigung. Die stärkste dieser Rampen fuhr die Locomotive, ohne einen Anlauf zu nehmen, rasch hinauf.

Andere vergleichende Versuche wurden angestellt, um den Widerstand des präparirten Holzes gegen Bruch darzuthun; ein Stück Tannenholz von 25 Mm. im Quadrat und 862 Mm. Länge ertrug, bis es zur Biegung (mit

Bogenhöhe) von 152 Mm. kam, 3·17 Kilo mehr, als ein ganz gleiches Stück nicht präparirten Tannenholzes. Endlich fand man, daß imprägnirtes Holz um 209 Proc. an Widerstand gegen dem senkrechten Druck gewonnen hatte. Ferner sahen wir von imprägnirtem Holz verfertigte Möbel, welche die schönste Farbe und schönste Politur angenommen hatten. Es versteht sich, daß dieses Holz bei der Verarbeitung sich hart zeigen muß und für den Einfluß der Temperatur nicht mehr so empfänglich sein kann, als das gewöhnliche; ferner daß es unverbrennlich ist und von Insecten nicht angegriffen wird. Es leuchtet ein, daß das schlechteste poröse Holz sich zu dieser Behandlung am besten eignet, daß der Preis desselben dadurch nicht bedeutend erhöht wird, da die Kosten der verwendeten Ingredienzien gering sind und die Arbeit dabei eine sehr einfache ist; die ersten Anschaffungskosten des Apparates dürften 20—30.000 fl. nicht übersteigen.

Breitere Radfelgen, welche auf doppelt so breiten Schienen dahinlaufen, würden deren Abnützung durch die Wagenzüge um die Hälfte vermindern und minder schwere Locomotiven, welche nach dem Vorschlag von Segnier auf Mittelschienen laufen, die Eisenbahn minder kostspielig machen, man könnte dann auch viel größere Steigung verwenden und die Querschwellen würden nicht so häufiger Erneuerungen bedürfen wie jetzt.

Conserviren des Holzes durch gespannten Wasserdampf.

Bei dieser Conservirungsmethode bringt man das zu behandelnde Holz in hermetisch schließende eiserne Gefäße, die auf einen Druck von 12—14 Atm. geprüft sind und behandelt es eine Stunde lang mit Dampf von 145—155° C. Bei Beginn der Operation stellt sich zunächst im Holze eine Auslaugung der Säfte dar, später wird das Wasser und alle Feuchtigkeit entfernt und das Holz durch den überhitzten

Dampf ausgetrocknet. Hat die Behandlung genügend lange stattgefunden, so wird der Wassergehalt des Holzes so weit reducirt, daß es nur mehr 10% davon enthält. Diese Methode soll besonders bei Hölzern, die schon an ihrem Standorte durch Pilze inficirt worden sind, günstige Resultate ergeben, weil bei hinreichend langer Behandlung mit Dampf von so hoher Spannung die Abtödtung der Pilze erreicht werden kann, was bei Anwendung trockener Hitze nicht so leicht möglich ist.

Da jedoch diese Behandlungsweise die Qualität des Holzes namentlich hinsichtlich seiner Elasticität und Festigkeit ungünstig beeinflußt, so hat sich dieselbe doch nicht Bahn brechen können und findet nur vereinzelte Anwendung.

Verschiedene Conservirungsverfahren.

Raspe verwendet zum Conserviren von Holz eine Auflösung eines in Wasser unlöslichen harzsauren Metallsalzes, z. B. harzsaures Quecksilber, Kupfer, Mangan, Zink oder Eisen in einer Kohlenwasserstoff haltenden Flüssigkeit, z. B. Paraffinöl, Anthracenöl, Mineralöl oder Theer. Auf je 100 Theile von letzteren verwendet man etwa 1/4 Theil harzsaures Quecksilber oder 3 Theile von dem Kupfer- oder Mangansalz oder 4 Theile von dem Zinksalz. Das Mittel dient zum Tränken von Holz gegen Fäulniß und besitzt gegenüber den bisher verwendeten Metallsalzen den Vorzug, vom Regen nicht ausgewaschen zu werden.

Nach Mancion in Rom wird das Holz mittelst eines geeigneten Apparates zuerst durch überhitzten Wasserdampf zur Einsaugung der nachbenannten Lösungen vorbereitet, dann mit einer aus 3600 Gramm Carbol- und 150 Gramm Arsensäure und 100 Liter Wasser zusammengesetzten und mit Kalilauge versetzten Lösung, hierauf mit einer Lösung von 10·5 Gramm Eisenvitriol oder irgend einem anderen schwefelsauren Metalloxyd in 1000 Liter Wasser eingetränkt

und jedesmal etwa eine halbe Stunde lang unter starkem Druck, bei der ersten Eintränkung von etwa 10 Atm., bei der zweiten von etwa 11 Atm. gehalten. Für 1 Cubikm. Holz sind etwa 50 Gramm Arsensäure, 1280 Gramm Carbolsäure und 3498 Gramm Eisensulfat erforderlich.

Ein Vorschlag geht dahin, die Luft aus den Poren des Holzes zu saugen und dieselben dann mit einer Guttaperchalösung zu füllen, wodurch das Holz in gleicher Weise gegen Nässe, Wasser und Einwirkung der Sonne geschützt wird. Die Lösung wird bereitet durch Mischen von $^2/_3$ Guttapercha und $^1/_3$ Paraffin und Erhitzen der Mischung bis zum Schmelzen, die sich dann leicht in die Holzporen einführen läßt. Die erkaltende Guttapercha härtet die Poren. (Dieses Verfahren kann bei dem hohen Preise der Guttapercha unmöglich ernst genommen werden.)

Gegen Schwinden, Werfen und Reißen des Holzes wird in Sardinien das Imprägniren der zu verarbeitenden Holzstücke mit Kochsalzlösung angewendet. Holzstücke, welche zu Wagenrädern verarbeitet werden sollen, werden etwa 8 Tage in übersättigter Kochsalzlösung liegen gelassen; dieselben erleiden dann weder durch Sonnenhitze, noch durch andere Temperatur-Einflüsse.

Parkes behandelt das Holz zunächst mit Wasserdampf bei 1—2 Atm. Ueberdruck, um die löslichen Stoffe zu entfernen, dann mit einem Gemisch von 5 Theilen Kalkmilch und 1 Theil Urin abwechselnd unter Druck und Luftverdünnung.

Jacques und Sauval empfehlen zum Conserviren das Holz zunächst mit Seifenwasser zu tränken, dann mit der Lösung eines Kalksalzes zu behandeln oder in eine Säure zu tauchen. Die im Holze selbst ausgeschiedenen Fettsäuren oder fettsauren Kalkverbindungen sollen dasselbe gegen Feuchtigkeit und Insecten schützen.

Sostal bedeckt Holz in einem großen Bassin mit ungelöschtem Kalk und begießt denselben nach und nach mit Wasser, bis er gelöscht ist. Je nach Größe und Stärke der einzelnen Stücke läßt er das Holz so lange liegen, bis das

Kalkwasser genügend eingedrungen ist; für Hölzer, welche beim Bergbau verwendet werden sollen, genügt eine Woche. Das so behandelte Holz wird angeblich sehr hart und widersteht lange der Fäulniß.

Conservirung nach Caret.

Das Holz wird mit einer Lösung von Chlorzink oder einem anderen antiseptisch wirkenden Salz imprägnirt, darauf wird die äußere Fläche durch Ueberleitung eines Luftstromes und Erhitzen getrocknet und mit heißem Kreosot gesättigt. Das Kreosot soll das lösliche Antisepticum vor dem Auswaschen schützen.

Präpariren von Eisenbahnschwellen und anderen Hölzern nach Jacques und Lauval in Straßburg.

Das Verfahren besteht darin, mit den heute gebräuchlichsten Mitteln eine Seifenlösung in das Holz einzuführen, so daß die Fasern des Holzes durch Seife umhüllt werden. Ist dieses Seifenwasser in das Holz eingeführt, so läßt man etwa die Hälfte an der Luft oder in einer Trockenkammer verdunsten, dann ersetzt man diese durch die Lösung eines Kalksalzes oder eine Säure, welche im Stande sind, das im Holz verbliebene Seifenwasser zu zersetzen, um Stearin, Oleïn oder Magarinsäure daraus abzuscheiden oder unlösliches Salz dieser Säure zu bilden. Zu der zweiten Operation genügt ein hinreichend hartes Wasser.

Mechanische Vorrichtungen zum Imprägniren.

Das Imprägniren der Hölzer muß, wie wir schon früher gesehen haben, mittelst besonderer Vorrichtungen durchgeführt werden, wenn es überhaupt auch nur annähernd dem Zwecke entsprechen soll, denn eine oberflächliche Behandlung kann wohl auf kurze Zeit, niemals aber auf eine längere Dauer hinaus das Holz conserviren.

Mechanische Vorrichtungen giebt es eine größere Anzahl, bei denen theils mit, theils ohne Luftleere, mit und ohne Anwendung von Luftpumpen das Holz der Behandlung mit conservirenden Substanzen unterzogen wird. Diese Vorrichtungen sind in den meisten Fällen unabhängig von dem anzuwendenden Conservirungsmittel, das heißt es kann unter Umständen mit einem und demselben Apparate ebensogut ein Theerdestillat, als auch eine Salzlösung dem Holze einverleibt werden, ohne daß das eine oder das andere Mittel den Vorgang der Imprägnirung beeinflussen würde.

Die Apparate zum Imprägniren sind theils schon bei den »Conservirungsverfahren« abgehandelt worden, da nämlich, wo zum Imprägniren mit einem bestimmten Conservirungsmittel ein bestimmter Apparat verwendet wird, theils sollen sie hier angeführt werden und ist noch vorauszuschicken, daß dieselben sowohl transportabel als auch als feststehende Anlagen im Gebrauche sind.

Die festen Anlagen sind jedoch unbedingt in der Mehrzahl, was auch begreiflich erscheint, wenn man bedenkt, welche ausgedehnten Vorrichtungen und Räume zur Imprägnirung nothwendig sind und daß eine fixe Anlage jedenfalls stets eine größere Gewähr für eine sachgemäße und richtige Imprägnirung bietet, als eine transportable Anstalt, zumal die Imprägnirungsanstalten vielfach mit Theerdestillationen verbunden sind. Allerdings verursacht der Transport der tausenden von Schwellen aus dem Schlage zur Imprägnir-

anstalt und von da wieder zum Depôtplatze oder zur Verwendungsstelle ziemliche Umständlichkeiten und auch Kosten, so daß die Benützung fahrbarer Imprägniranstalten vom finanziellen Standpunkte aus geboten erschiene, allein es müssen doch die Momente für die gewissenhafte und richtige Imprägnirung an einem festen Punkte Ausschlag gebend sein, um die Arbeit an diesem vorzunehmen.

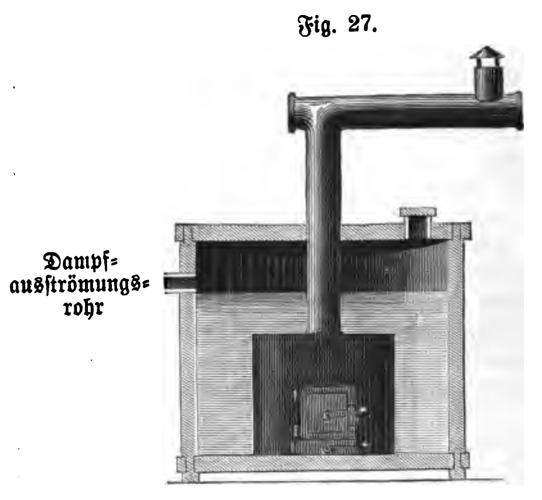
Eine einfache Vorrichtung zum Auslaugen und auch zum Imprägniren, eventuell Färben des Holzes ist in Fig. 27—28 abgebildet.

Der Dampfkasten (Fig. 28) ist circa 6 Meter lang, 1½ Meter breit und ebenso tief, aus starken 10—15 Cm. dicken Holztafeln dicht zusammengefügt und wird außerdem noch durch einige starke Eisenbänder zusammengehalten; derselbe ist mit einem durch vier Eisenscharniere beweglich befestigten und durch drei Schließen zu schließenden Deckel versehen. Der ebenfalls aus starken Holzbohlen wohl gefertigte Deckel ist durch drei starke Querschienen, welche jede einzeln durch drei Eisenklammern befestigt wird, vor dem Werfen geschützt und wird seiner Schwere wegen durch zwei in Ringen befestigte, über Rollen laufende Stricke aufgezogen und niedergelassen. Dem Dampfkasten sind drei Holzpfosten der Quere nach unterlegt.

Der Dampferzeuger (Fig. 27) ist ebenfalls aus starken Holzbohlen faßähnlich zusammengefügt und durch Eisenreifen zusammengehalten und richtet sich in der Größe nach derjenigen des Dampfkastens; man rechnet auf 1 Quadratmtr. zwischen Wasser und Feuer befindlicher Kesselfläche circa 40 Cubikmeter Rauminhalt des Dampfkastens. In diesem Dampferzeuger steht ein kupferner Ofen, behufs dessen Heizung ein Canal, hermetisch umschlossen, aus dem Dampferzeuger frei hervortritt und an dieser Stelle mit Eisenthürchen geschlossen werden kann. Zum Austritte des durch die Feuerung erzeugten Rauches und zur Einleitung des nöthigen Zuges dient ein Rohr, welches ins Freie oder in einen Rauchfang mündet. Der Dampferzeuger wird auf drei Viertel seines Cubikinhaltes mit Wasser gefüllt, zu

welchem Zwecke ein durch dessen fest verschließbaren Deckel gehendes Eisenrohr angebracht ist, welches ebenfalls durch eine Klappe fest und dicht verschlossen werden kann. Zum Ablassen des Wassers dient ein im Untertheil des Dampferzeugers angebrachter Hahn. Der Uebergang des Wasserdampfes vom Dampferzeuger in den Dampfkasten erfolgt durch ein Leitrohr, durch welches beide miteinander in Ver-

Fig. 27.



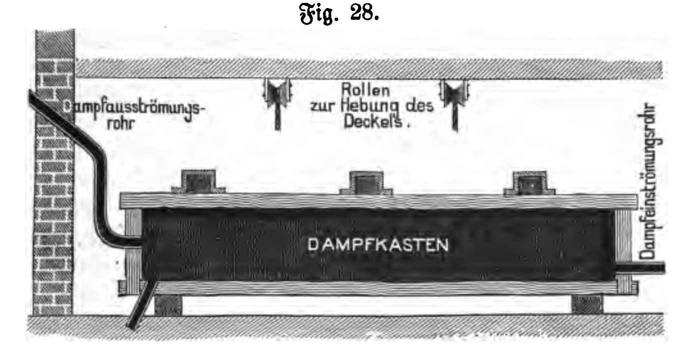
Dampferzeuger.

bindung stehen, wogegen der Abzug des Wasserdampfes aus dem Dampfkasten durch ein Abzugsrohr erfolgt. Auf der inneren Bodenfläche des Dampfkastens sind mehrere parallel laufende Rinnen ausgehobelt, welche am unteren Ende in eine querüberlaufende Rinne ausmünden, von der aus ein kleines Rohr durch den Boden des Dampfkastens geleitet ist. Diese Einrichtung dient dazu, den als Wasser sich niederschlagenden Wasserdampf, das Condensationswasser, und namentlich auch den aus dem in der Auslaugung be-

findlichen Holz entquellenden Saft aus dem Dampfkasten abzuleiten.

Die Manipulation des Auslaugens ist im Wesentlichen sehr einfach. Das betreffende Holz wird in den Dampfkasten mit unter- und zwischengelegten Leisten eingeschichtet, dann der kupferne Ofen angeheizt und unter nicht zu starkem Feuer das in dem Dampferzeuger befindliche Wasser zum Sieden gebracht. Der Dampf tritt dann in den Dampfkasten durch das Zuströmungsrohr ein, durchdringt all-

Fig. 28.



Dampfkasten zum Auslaugen.

mählich das Holz und zieht die Säfte aus demselben aus. Die Temperatur des Dampfes darf deshalb bei Beginn der Operation nicht mehr als 50—60° R. betragen, damit das Holz sich erst allmählich erwärmt und Zeit hat, sich auszudehnen, ohne zu reißen. Die Zeit, welche nöthig ist, um das Holz auszulaugen, läßt sich nicht bestimmen, da sich diese sowohl nach der Dicke der eingelegten Stücke, als auch nach der Beschaffenheit des Holzes selbst richtet. Dichte und harte Hölzer brauchen längere Zeit als jene, welche locker im Gefüge und weicher sind. Versuche, welche gemacht wurden, haben ergeben, daß 6—7 Cm. starke Hölzer in 12 Stunden, 9—10 Cm. starke in 14 Stunden, 12 bis

13 Cm. starke in verhältnißmäßig längerer Zeit ausgelaugt werden können. Die eigentliche Operation beginnt damit, daß der extractive Saft als dunkle, trübe Flüssigkeit ausläuft und wird beendet, wenn derselbe sich hell und klar zeigt. Wenn der Saft auszulaufen beginnt, kann die Temperatur des Dampfes etwas gesteigert werden, jedoch darf dieselbe 80—90° R. nicht übersteigen, da 100° R. schon ungünstig auf das Holz einwirken.

Sobald nun der aus dem Holze austretende Saft sich hell und klar zeigt, kann die Imprägnirung beginnen. Zu diesem Zwecke ist es nöthig, den Kasten mit einer Luftpumpe leer zu pumpen und dann durch das Dampfzuströmungsrohr die heiße Flüssigkeit, die man zum Färben oder Imprägniren benützen will, einzuleiten. Da ein luftleerer Raum nie existiren kann, saugt sich in die nun luftleeren Zellen des Holzes die Flüssigkeit begierig ein und färbt oder durchdringt letzteres seiner ganzen Masse nach.

In jenen Werkstätten oder Fabriken, wo ohnehin Dampfkessel und Dampfmaschinen in Gebrauch sind, kann der vorstehend beschriebene Dampferzeuger vollkommen überflüssig werden, da man eben dann den Dampf vom Kessel weg einfach in den Auslaugeapparat leitet.

Fahrbarer Apparat zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen von Chaligny und Guyot.

Um die Beförderung zu den festliegenden Imprägniranstalten zu ersparen, haben Chaligny und Guyot in Paris die ganze Einrichtung für eine Imprägniranstalt auf zwei Eisenbahnwagen untergebracht, so daß die Behandlung auf allen Stationen der Eisenbahnstrecke vorgenommen werden kann. Die Imprägnirung wird bei den fahrbaren Anstalten mittelst Kreosot ausgeführt, und zwar werden die Schwellen unter starker Pressung eine Zeit lang in einem mit Kreosot gefüllten Kessel belassen.

Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, trägt das eine Wagengestell den Röhrenkessel A; auf jeder Seite desselben befindet sich ein viereckiger Trog B aus Eisenblech zur Auf-

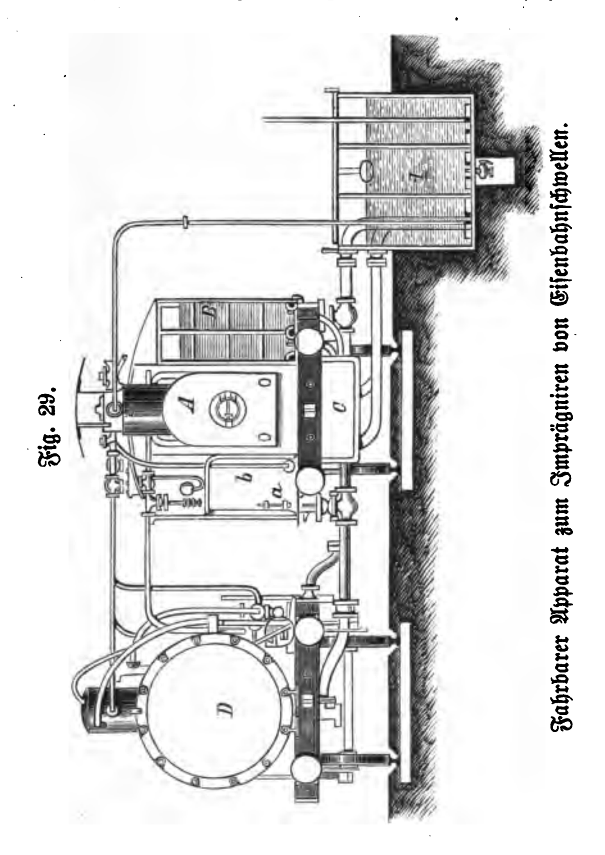


Fig. 29.

Fahrbarer Apparat zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen.

nahme des Kreosots, welches dort durch das mit dem Dome des Kessels in Verbindung stehende Schlangenrohr erwärmt wird. Durch zwei Wasserstandsgläser läßt sich der höchste und niederste Stand des Kreosots erkennen. Unter

der Bühne, vor der Feuerbüchse des Kessels, zwischen dem ersten Räderpaare befindet sich ein kleiner Behälter C für das Speisewasser des Kessels, welches durch eine Röhre eingeführt wird. Die Bühne des zweiten Wagengestelles, das auf einem dem ersten parallelen Geleise steht, trägt einen großen cylindrischen Kessel D aus 15 Mm. starkem Eisenblech, in welchem nach Oeffnen der in beiden Stirnseiten befindlichen luftdicht schließenden, gewölbten Deckel die zu behandelnden Schwellen eingebracht werden. Der Kessel D nimmt nicht ganz die Bühne ein, um noch Raum für die Dampfmaschine zu schaffen, welche die Luftpumpe und die Speisepumpe für den Kessel D treibt. Auf der anderen Seite des Geleises für das ersterwähnte Wagengestell befindet sich ein großer Behälter I zur Aufnahme des Kreosotvorrathes; derselbe ist zum Schutz gegen Rost theilweise in den Boden eingelassen und kann im gegebenen Falle auch durch eine Dampfschlange vom Kessel A aus erwärmt werden. Der Kessel muß bei der Benützung vollständig mit Kreosot gefüllt sein und besitzt deshalb einen Dom, welcher der Flüssigkeit bis zu einer gewissen, durch ein Abflußrohr bekannten Höhe zu steigen gestattet. Der Dom ist mit Druckmesser und Lufthahn versehen und steht durch ein Rohr mit dem Dampfkessel in Verbindung. Dampfmaschine, Luft- und Druckpumpe sind von gewöhnlicher Einrichtung. Der für die zeitweilige Anlage zur Imprägnirung bestimmte Werkplatz wird zuerst mit vier Geleisen versehen, welche durch Weichen oder Drehscheiben verbunden sind. Auf dem einen Geleise wird der Wagen mit dem Kessel D aufgestellt, in dem man die Schwellen mittelst hölzerner Rampen, welche bis zu den Deckeln des Kessels reichen, unterbringt; der Kessel D faßt 100 Schwellen. Auf dem zweiten Geleise steht der Wagen mit dem Dampfkessel und den Kreosottrögen und zur Seite wird der Behälter I in den Boden eingelassen. Auf dem dritten Geleise wird das Kreosot herbeigeführt. Alsdann wird der Kessel A geheizt, um die Tröge B und bei kaltem Wetter auch den Behälter I durch Dampf zu erwärmen; die Tröge erwärmen sich dabei theilweise durch

die Strahlung von den Kesselwänden. Die Speisung der Tröge B aus dem Behälter I vollzieht sich durch den äußeren Luftdruck, indem mittelst der Luftpumpe die Luft in den Trögen verdünnt wird. Nachdem die Dampfmaschine in Gang gebracht ist, wird durch die Luftpumpe im großen Cylinder eine Luftleere von 15—20 Cm. Quecksilbersäule erzeugt, welche man 40 Minuten andauern läßt. Dann wird die Verbindung zwischen dem Kessel D und den Trögen B hergestellt und damit die Füllung des ersteren bewirkt. Nachdem dies geschehen, läßt man die Druckpumpe wirken und steigert den Druck bis zu 6 Kilo pro Quadratcentimeter; dieser Druck wird 15—20 Minuten angehalten, wodurch von jeder Schwelle durchschnittlich 20 Kilo Oel absorbirt werden. Wenn man die Absorption für genügend hält, wird die Maschine abgestellt und für den Abfluß des überschüssigen Oeles in den Behälter I gesorgt. Der Kessel D wird dann geöffnet, die Schwellen werden herausgenommen und auf dem zweiten Geleise abgefahren. Die vollständige Behandlung einer Beschickung dauert etwa $1^3/_4$ Stunden, so daß sechs Beschickungen des Kessels D in einem Tage vorgenommen werden können.

Imprägnirapparat von Blythe.

Blythe's Apparat bezweckt die Imprägnirung des Holzes mit Dämpfen von Theer oder theerartigen Producten; dieses Imprägnirverfahren soll die folgenden Vortheile aufweisen:

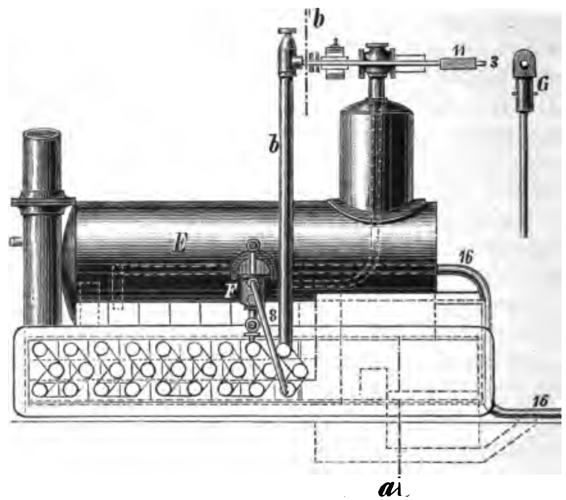
1. es soll möglich sein, eine vollkommene Durchtränkung des Holzes mit dem Imprägnirungsmittel zu bewirken;

2. die Möglichkeit vorhanden sein, gleichzeitig mit der Imprägnirung auch die Trocknung zu bewerkstelligen;

3. grünes Holz soll sich ebenso wie trockenes nach diesem Verfahren behandeln lassen;

Fig. 30.

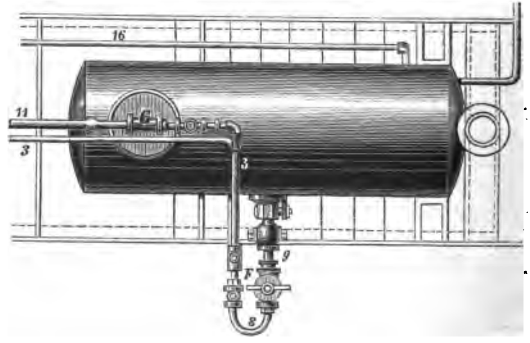
Imprägnir-Apparat von Blythe.



Seitenansicht des Oelkessels mit Ueberhitzungs-Apparat.

Fig. 31.

Imprägnir-Apparat von Blythe.



Grundriß des Oelkessels.

4. die behandelten Hölzer sollen die Eigenschaft Wasser anzuziehen verloren haben, durch feuchte Luft oder Liegen keine Feuchtigkeit mehr aufnehmen.

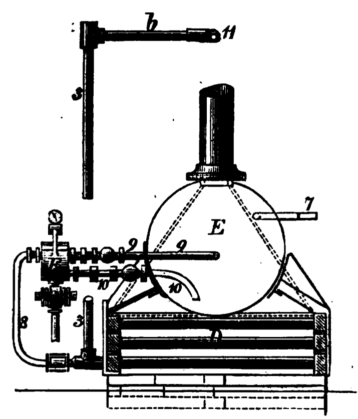
5. Das Holz soll die Politur besser als nicht imprägnirtes annehmen und

6. auch schon in Zersetzung begriffene Hölzer sollen sich nach dem Verfahren conserviren lassen.



Fig. 32.

Imprägnir-Apparat von Blythe.



Schnitt durch den Oelkessel.

Nach Heinzerling haften dieser Imprägnirung verschiedene Nachtheile an und zwar: Die Elasticität und Festigkeit wird durch die Behandlung mit Dampf vermindert und es wird durch den Wasserdampf nur eine verhältnißmäßig geringe Menge der flüchtigen Substanz des Theeres mitgerissen und dem Holze einverleibt. Die schweren Oele des Theeres dagegen, die bei der Conservirung des Holzes eine wichtige Rolle spielen, kommen nicht zur Geltung und eine gleichmäßige Imprägnirung wie beim Einpressen des Theeres unter Hochdruck kann deshalb nicht erreicht werden,

weil sich das Holz in nassem Zustande befindet und die Oele nur schwer eindringen können.

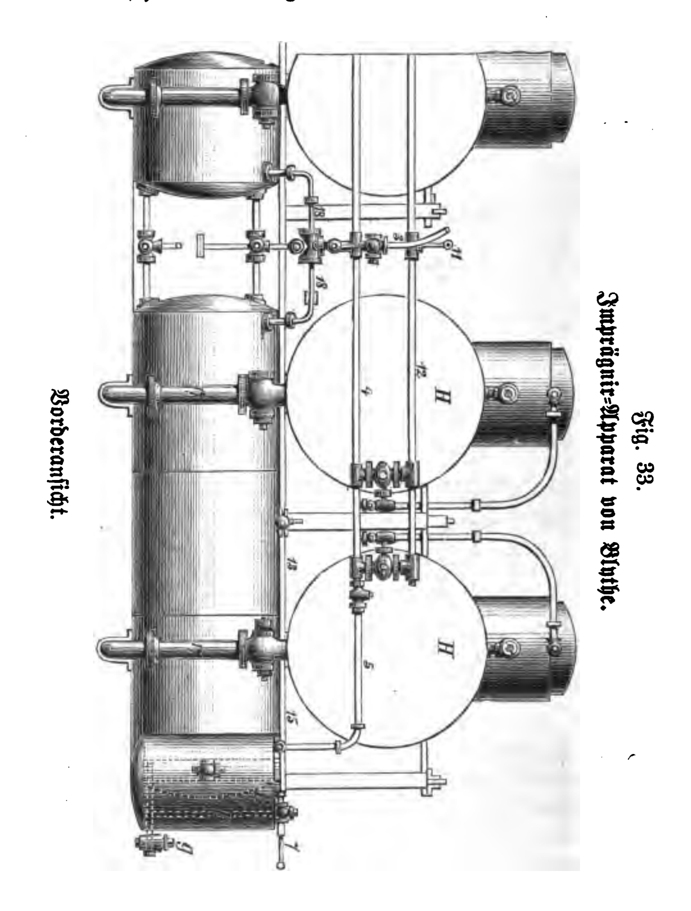


Fig. 33. Imprägnir-Apparat von Blythe.

Vorderansicht.

Wie aus den Abbildungen Fig. 30 bis Fig. 36 hervorgeht, ist der Apparat ziemlich complicirt und der Vorgang bei seiner Benützung ist der Folgende:

Nachdem der rohe Theer oder das Theeröl zunächst aus dem Behälter A durch das Rohr in den Oelmesser

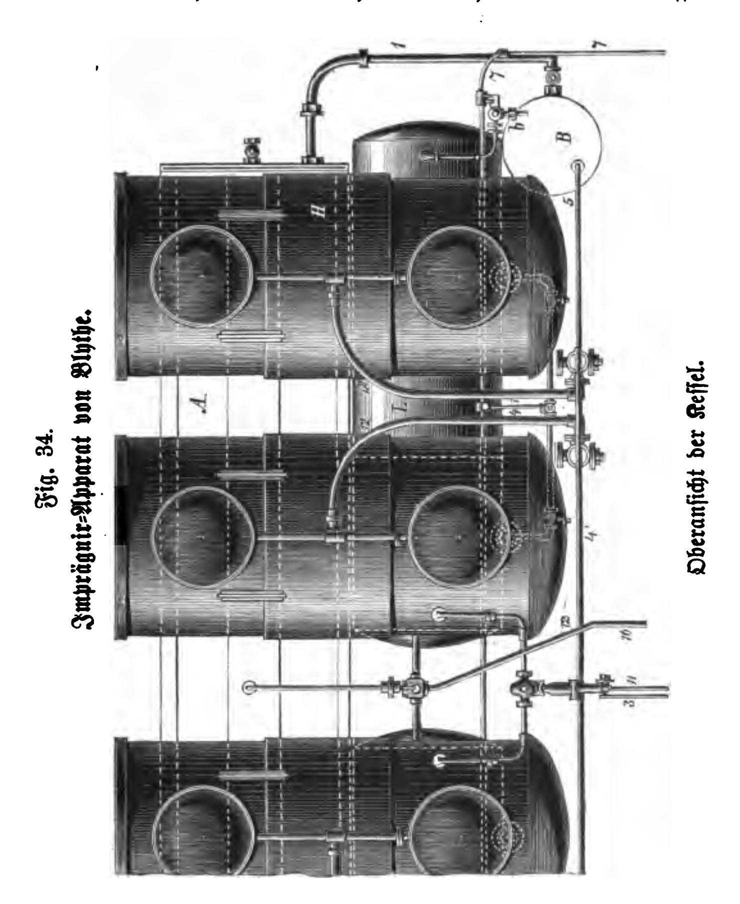


Fig. 34. Imprägnir-Apparat von Blythe.

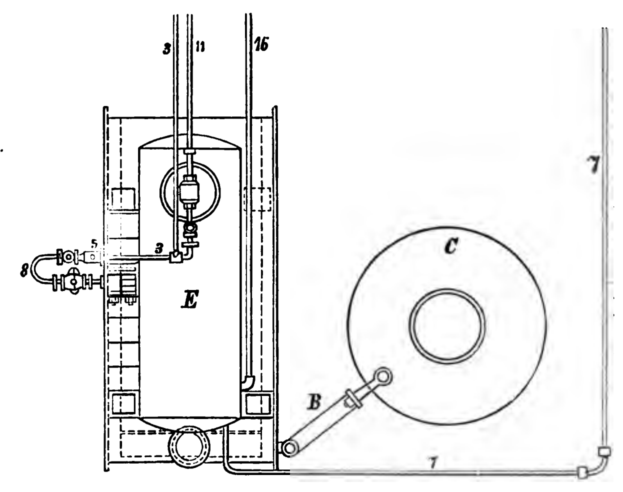
Oberansicht der Kessel.

oder das Füllgefäß B und darauf durch das Rohr b in den Oelkessel E gelangt ist, tritt Dampf aus dem Dampf-kessel C durch ein Rohr in den Ueberhitzer D, welcher

durch eine unter dem Oelkessel befindliche Feuerung geheizt wird, durchströmt denselben und geht in überhitztem Zustande durch ein Rohr in den Spannungskasten F, von wo er in das erweiterte Mundstück des Ausflußrohres einströmt, während das Saugrohr in den Oelkessel E bis nahe an den Boden desselben sich senkt. Indem der

Fig. 35.

Imprägnir-Apparat von Blythe.



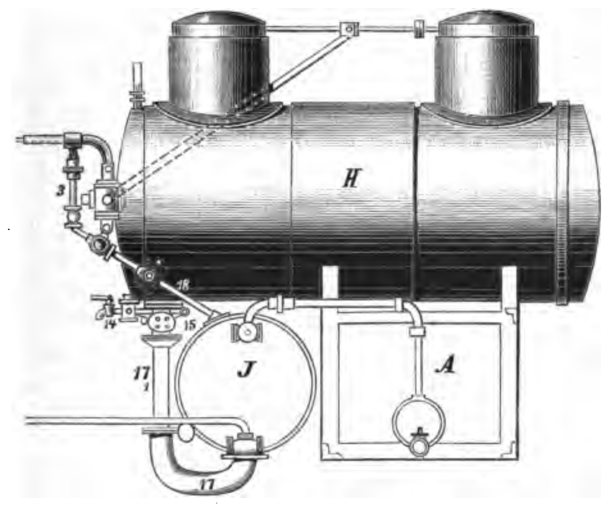
Oberansicht.

überhitzte Dampf durch den Kasten F und das Ausflußrohr strömt, saugt er das Oel oder den Theer von dem Boden des Oelkessels E in den Kasten F und treibt ihn gehörig zertheilt und erhitzt in das Ausflußrohr; letzteres führt in den Oelkessel E und in demselben aufwärts nach der Spitze seines Domes, wo es in ein zweites Gebläse einmündet. Hier trifft der mit Kohlenwasserstoff gemischte Dampf einen zweiten Strom überhitzten Dampfes,

welcher durch das Rohr f zugeleitet wird, das Gemenge wieder zertheilt, erhitzt und es durch die Rohre in jeden der Cylinder H treibt. Der Saft und andere aus dem Holze kommende Stoffe vermischen sich nun ebenfalls mit der Imprägnirungsflüssigkeit und es strömt das Gemenge durch Rohre in den Oelkessel E zurück, wo es sich

Fig. 36.

Imprägnir-Apparat von Blythe.



Seitenansicht eines Kessels.

von neuem mit Theer, Oel, Kohlenwasserstoffen u. dgl. mischt um wiederum durch die Gebläse F und G aufgenommen und zurück in den Cylinder H getrieben zu werden, wie vorhin. Der Oelkessel E wird vor einem Ueberfüllen mit Destillationsproducten, welche von den Cylindern H kommen, dadurch geschützt, daß durch das Abflußrohr die Flüssigkeit stets in normaler Höhe erhalten und alles überflüssige Material durch dasselbe nach dem Condensator J

abgeführt wird. Wenn das Holz oder anderes Material in den Cylindern H zur Genüge imprägnirt sind, so sind die Hähne der Rohre so umzustellen, daß der carburirte Dampf in einen anderen Cylinder der Reihe eintreten kann. Der Druck in dem Cylinder H, welcher außer Thätigkeit gesetzt werden soll, ist durch Oeffnen der Hähne in den Rohren, welche in den Condensator I münden, zu reguliren. Alsdann wird der Hahn des Rohres 17 geöffnet und dadurch der Condensator I mit dem Cylinder H verbunden, so daß durch den Hahn des Rohres Dampf in das Gebläse tritt. Durch Vermischung des Dampfes und der Gase, welche in dem Cylinder H waren, wird nun die im Condensator I befindliche Flüssigkeit durch das Rohr in den Cylinder H gedrückt. — Ist letzterer zur Genüge mit dieser Flüssigkeit gefüllt, so schließt man die Hähne der Rohre und der Dampf strömt jetzt in den Cylinder H und übt solchergestalt auf die darin befindliche Flüssigkeit einen Druck aus, welcher genügend ist, um dieselbe in das Holz eindringen zu lassen. In dieser Weise fährt man fort von Cylinder zu Cylinder. In Fällen, wo der Apparat auf Eisenbahnrädern befestigt ist, können die Cylinder in Gruppen von drei, vier oder mehr einander gegenübergestellt oder auf eine andere Weise angeordnet werden.

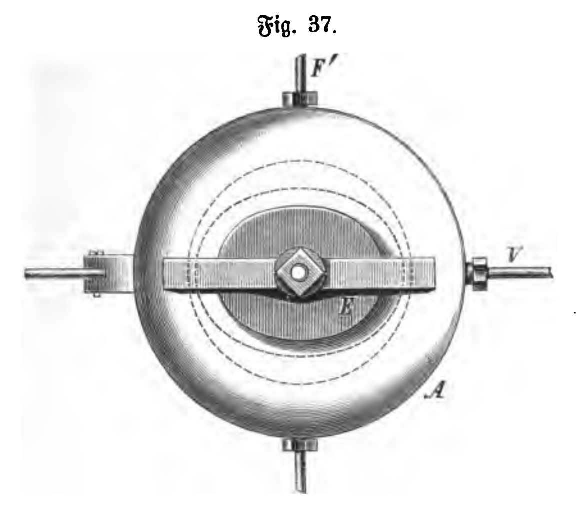
Bréant's verbesserter Imprägnirapparat.

Der Apparat besteht aus einem starken, gußeisernen Cylinder A, welcher in Fig. 37 im Grundriß und in Fig. 38 u. 39 im senkrechten Durchschnitt abgebildet ist; er ist 3·5 Meter hoch, hat 0·60 Meter inneren Durchmesser und ruht auf einem Mauerwerk am Boden einer unterhalb des Arbeitslocales gegrabenen Oeffnung, die mit einem durch punktirte Linien angedeuteten Fußboden A'' zugedeckt ist. Die Holzstücke B kommen aufrecht in den Cylinder, welcher mit einer

Verschließung C versehen ist, durch die ein Bolzen D in den Deckel E geht, über welchen er vermittelst einer Schraube stark angezogen wird. Diese hermetische Verschließung nennt Bréant fermeture autoclave.

Am Fuße des Cylinders ist eine Ablaßröhre f eingefügt, durch welche die zur Operation benützte Flüssigkeit

Fig. 37.

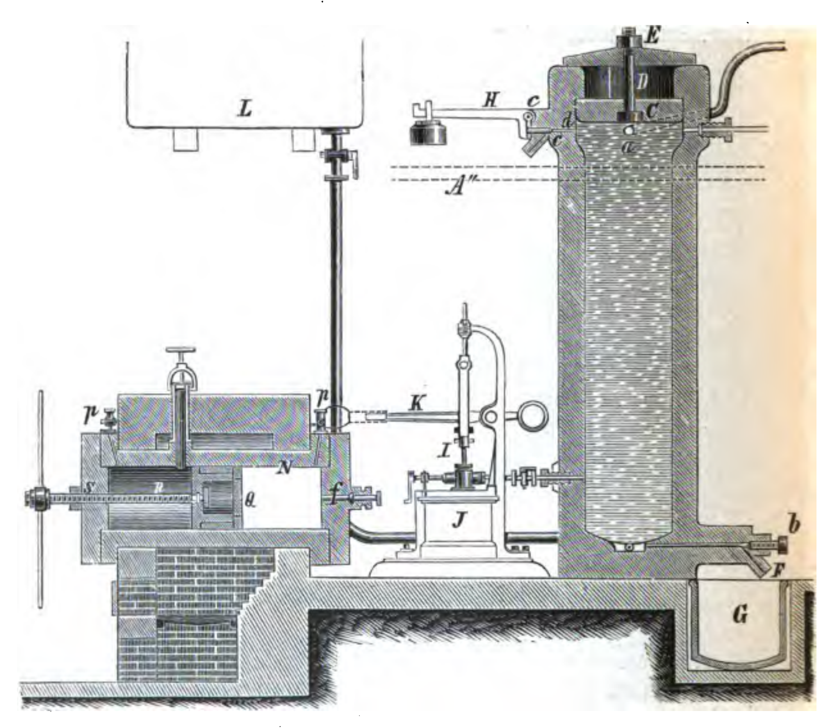


Bréant's verbesserter Imprägnirapparat.

in ein darunter gestelltes Gefäß G abgelassen wird. Da dieser Abfluß nur in dem Grade stattfinden kann, als man in den Apparat neue Luft von unten eintreten läßt, so wurde eine Röhre Fig. 37 angebracht, welche durch das Loch a oben in den Cylinder einmündet; wird ein in dieser Röhre befindlicher Hahn geöffnet und dreht man einen die Verbindung unterbrechenden, mit Schraubengewinde versehenen Bolzen b herum, so wird dadurch die Ablaßröhre F geöffnet und die Flüssigkeit läuft aus. Oben befindet sich am Cylinder A ein Sicherheitsventil und Luftauslassungs-

ventil H, welches aus einem auf der Achse c beweglichen, mit Gewicht beschwerten Hebel besteht; der Fuß dieses Hebels

Fig. 38 und 39.



Bréant's verbesserter Imprägnirapparat.

drückt gegen einen Pflock e, welcher zurückweicht und die Röhre d öffnet, aus welcher die Luft entweicht, welche im Innern des Cylinders durch die bald dessen ganzen Hohlraum ausfüllende Flüssigkeit comprimirt wird.

Transportabler pneumatischer Imprägnir-Apparat von Fragneau.

Der Apparat besitzt den großen Vorzug, daß man ihn leicht an jene Orte dirigiren kann, an denen sich größere Mengen von Schwellen befinden und umgeht man bei Benützung desselben, den umständlichen, zeitraubenden und kostspieligen Transport der Schwellen in stabile Imprägniranstalten.

Der zum Imprägniren dienende Kessel besteht aus zwei Hälften von der Länge der Schwellen und ist auf vier Rädern beweglich. Jede Hälfte besteht wieder aus zwei cylindrischen Trommeln, welche an den Enden durch gewölbte Deckel verschließbar sind. Der Apparat wird zum Zwecke des Beladens mit Schwellen in der Mitte auseinandergenommen, jede Hälfte für sich beladen, wieder zusammengesetzt und kann man dann mit dem Imprägniren beginnen. Die zu diesem Zwecke erforderlichen Apparate, Cisternen, Pumpen u. s. w. befinden sich stabil in der Mitte eines großen Lagerplatzes, doch unterliegt es keinen Schwierigkeiten, auch diese transportabel zu gestalten.

Löwenfeld's Tränkapparat zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen.

Zur Ermöglichung eines fortlaufenden beständigen Betriebes bei Apparaten zum Durchtränken von Eisenbahnschwellen hat Löwenfeld eine Reihe von Tränkkesseln angeordnet, welche einen Vordertheil mit Stutzen und Röhren zum Anschluß an den Dampfkessel, die Pumpen zur Förderung des Tränkmittels und zur Aussaugung der Luft und einen auf Schienen beweglichen Hintertheil zur Aufnahme der Schwellen besitzen; die Schwellen sollen zunächst mit Dampf ausgelaugt, dann die Luft im Kesselraum verdünnt und endlich die

Tränkflüssigkeit eingeführt werden. In den Kesseln der ganzen Reihe wird nun die Arbeit so geleitet, daß in jedem der Kessel ein anderer dieser Vorgänge zu gleicher Zeit ausgeführt wird.

Bei der hier veranschaulichten Einrichtung, welche blos einen der Sättigungskessel zeigt, ist angenommen, die Durchtränkung erfolge mit Chlorzinklösung, in welchem Falle die Schwellen in der Regel während einer Stunde mit Dampf von 1·5 Atm. Ueberdruck ausgelaugt werden, worauf man die Kessel noch eine weitere Stunde zu einer Luftverdünnung von 60 Cm. Quecksilbersäule auspumpt, um die Hölzer

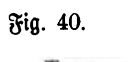
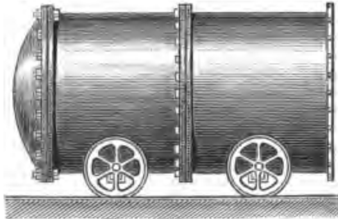
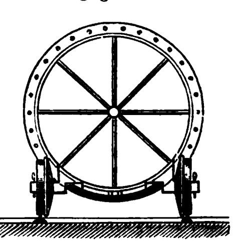


Fig. 41.





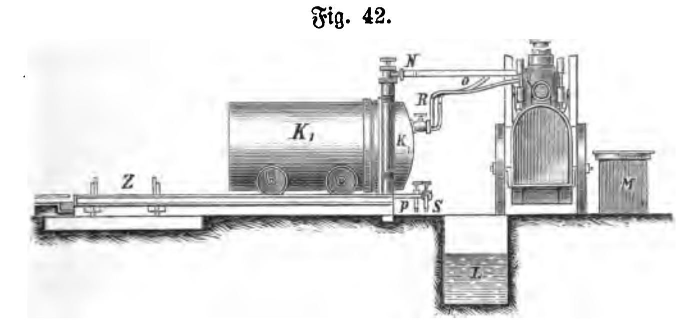
Transportabler Imprägnirapparat von Fragneau.

schließlich während drei Stunden bei 7 Atm. Druck mit Chlorzinklösung zu behandeln. Da die Gesammtdauer der Behandlung fünf Stunden beträgt und in einem Kessel beständig das Entleeren der gesättigten Schwellen und die Neubeschickung stattfindet, sind sechs Kessel vorhanden; in einem der Kessel wird gedämpft, aus einem die Luft ausgepreßt und in den drei anderen findet in jedem gegebenen Zeitraum das Durchtränken durch die erste, zweite oder dritte Stunde statt, während der sechste Kessel sich zum Entleeren oder Beschicken auf dem Schwellenlagerplatz befindet. In jeder Stunde läßt man durch entsprechendes Stellen der Ventile die Sättigungsflüssigkeit aus dem Kessel, in welchem sie bereits durch drei Stunden eingewirkt hat, in jenen treten,

in welchen das Auspumpen stattgefunden hat, während man den Dampf aus dem ersten Kessel der Reihe in den frisch beschickten treten läßt, der hierauf mit dem Dampfkessel selbst verbunden wird.

Bei Beginn der dritten Stunde wird der Kessel, in welchem die Auslaugung beendet ist, aus dem Behälter L mit Tränkflüssigkeit gefüllt. Es sind zwei Pumpen vorhanden, deren jede Saug- und Druck-Windkessel besitzt; eine Kaltwasserpumpe, welche den Zweck hat, den Wasserbehälter M und den Behälter für die Tränkflüssigkeit mit dem nöthigen

Fig. 42.



Löwenfeld's Tränkapparat.

Wasser zu versorgen. Das Saugrohr dieser Pumpe führt dementsprechend nach irgend einem Wasservorrathsbehälter (bei natürlichem Wasserzufluß wird die Pumpe entbehrlich). Das Saugrohr der Preßpumpe wird durch einen Schlauch mit dem Behälter L verbunden, so daß man den Tränkkessel mit der Flüssigkeit derselben füllen und dann die Flüssigkeit unter Druck zu setzen vermag.

Die aus Stahlblech hergestellten cylindrischen Tränkkessel sind liegend angeordnet und aus einem unbeweglichen Vordertheil K und einem beweglichen Rücktheile K_1 zusammengesetzt. Die unbeweglichen Vordertheile oder Deckel sammt Kessel stehen durch Ventile mit den Röhren N, O,

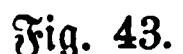
P, R und S in Verbindung, von welchen die Röhren N und O nach der Luftpumpe, beziehungsweise der Preßpumpe führen, während das Rohr R die Verbindung mit dem Dampfdom und das Rohr S mit dem Behälter L herstellt; die Leitung P dient zum Einlassen der Luft in den Kessel. Das Ventil, welches die Verbindung zwischen dem Tränkkessel und dem zur Luftpumpe führenden Rohr W vermittelt, ist ein Schwimmerventil und mit einem Lufthahn versehen, welcher den Zweck hat, die Flüssigkeit einfach aus einem Kessel in den anderen hinübersteigen lassen zu können; dazu wird aus dem zu füllenden Kessel die Luft gesaugt, während man an dem zu entleerenden Kessel den Lufthahn und an beiden Kesseln die Leitung öffnet. Sobald die übersteigende Flüssigkeit den Schwimmer erreicht und hebt, sperrt dieser die Verbindung nach der Luftpumpe ab.

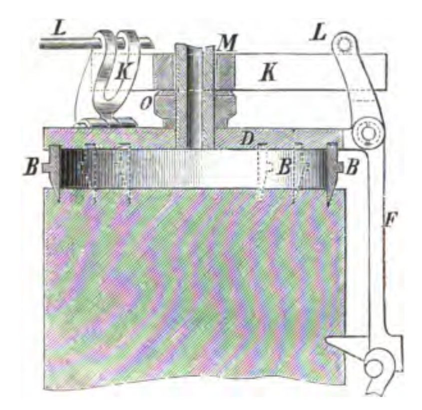
Jeder der Kesseldeckel ist mittelst zweier Sättel mit den Schienen fest verbunden, auf welchen die Kesselhintertheile K beweglich sind. Diese Kesselräume dienen zur Aufnahme der Schwellen, welche lose ohne Wagen eingeschichtet werden. Jeder dieser Hintertheile ruht auf Rädern mit Spurkränzen, welche auf kurzen Geleisen laufen, wobei die Kessel von diesen kurzen Geleisen mittelst einer Schiebebühne Z auf das nach dem Schwellenlagerplatze führende Geleise geschafft werden können. Der Boden des Kesselhintertheiles K_1 ist gewölbt, während sein vorderes, offenes Ende eine Flansche mit Feder zur Verbindung mit dem Vordertheile K besitzt. Diese Verbindung geschieht durch einen um einen Drehbolzen drehbaren und mit einem Schraubengewinde versehenen Haken, der mittelst einer Schraubenmutter je nach Bedarf angezogen und gelockert werden kann. Außen ist der Kesselhintertheil K_1 mit einem isolirenden Mantel umgeben.

Verschlußkappe zum Imprägniren.

Eine Verschlußkappe, die sich sowohl beim Imprägniren dünnerer als auch dickerer Stämme verwenden läßt, haben

J. und H. Kment in Troppau construirt. Die Verschlußplatte C ist mit mehreren concentrischen Rinnen D versehen, in welche einseitig zugeschärfte Ringe B von verschiedener Weite passen, welche, wie bei den einfachen Verschlußkappen für den gleichen Zweck, in die Stirnfläche des Rundstammes eingetrieben und so wasserdicht mit demselben verbunden werden. Zum Anpressen dient eine Schraubenmutter O, welche auf dem mit äußerem Gewinde versehenen, central


Fig. 43.



Verschlußvorrichtung zum Imprägniren von Rundhölzern.

eingesetzten Zuflußrohr M läuft und sich gegen einen Spannbalken K stützt, welcher unter Stiften L der in die Seiten des Holzstammes eingeschlagenen Fangstange F liegt.

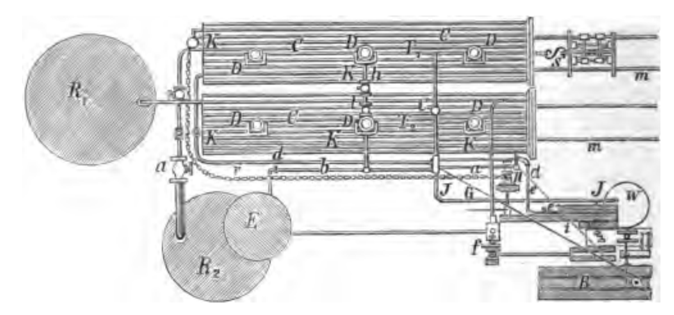
Imprägnir-Apparat von Ott.

Der von Ott in Telton (Amerika) construirte Apparat, der sich ebensogut zum Imprägniren mit Theerölen, Kohlenwasserstoffen, als auch mit Metallsalzlösungen eignet, ist in Fig. 44—47 zur Anschauung gebracht. T_1 und T_2 sind

geschlossene Cylinder aus leichtem Kesselblech von gewöhnlich 2½—3 Meter Durchmesser und 15 Meter Länge, mit hermetisch schließenden, gußeisernen Deckeln D_1 (Fig. 46)

Fig. 44.

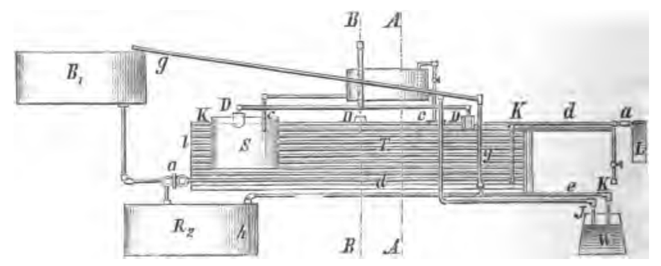
Imprägnir-Apparat von Ott.



Horizontalansicht.

Fig. 45.

Imprägnir-Apparat von Ott.



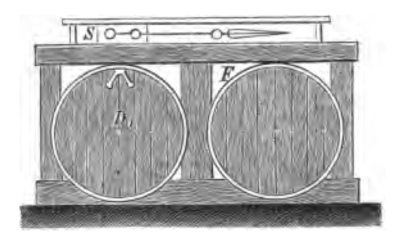
Seitenansicht.

und drei oben abgeschlossenen Domen DDD (Fig. 44, 45) versehen. R_1 und R_2 sind Gefäße zur Aufnahme und zum Ablassen der conservirenden Flüssigkeit und das beste Material für diese Behälter ist gleichfalls leichtes Kesselblech. C ist

ein einfacher Condensationsbehälter von $1^1/_3$ Meter Höhe und $3^3/_4$ Meter Länge. S ist eine hölzerne Kufe zur Aufnahme des aus den Schwellen entweichenden Wasserdampfes und anderen aus den Cylindern T_1, T_2 entweichenden flüchtigen Substanzen. E ist eine Dampfmaschine, welche sowohl die nöthige Kraft für die Pumpen zu liefern hat, als auch dafür, die Schwellen in die richtige Position zu bringen. B zeigt einen Dampfkessel, der gleichfalls dazu dienen soll, Dampf zur Erhitzung der Imprägnirungsflüssigkeit zu liefern. P ist eine rotirende Pumpe zum Heben der Flüssigkeit von

Fig. 46.

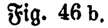
Imprägnir-Apparat von Ott.

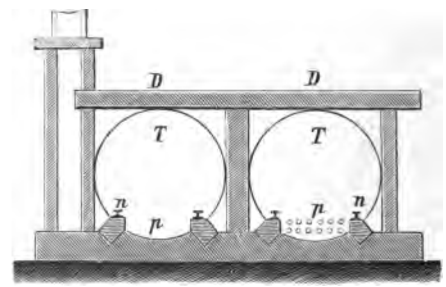


Frontansicht der beiden Kessel.

Kufe R_2 zu Kufe R_1. W zeigt einen Behälter zur Aufnahme des im Condensator C sich ansammelnden Wassers, sowie des in den horizontalen Röhren pp (Fig. 46 b) sich verdichtenden Dampfes. H (Fig. 44) ist eine Welle mit Seil S zur Bewegung des Waggons T, welcher die Beschickung enthält. vv sind die Rollen, über die das Seil läuft. nn (Fig. 46 b) sind Schienen, aa repräsentiren Röhren, welche die Cylinder T_1, T_2 mit den oben näher bezeichneten Behältern R_1, R_2 verbinden. b (Fig. 44) ist ebenfalls eine die genannten Kessel durch ihre centralen Dome verbindende Röhre. Die Röhren cc dienen zur Leitung der Wasserdämpfe, die während der Behandlung des Holzes aus diesem entweichen, nach dem Condensator C und die Röhren ee

führen das in den Heizröhren verdichtete Wasser fort. ff verbindet den Aufnahmebehälter R_2 mit der rotirenden Pumpe P und Röhre gg, letzteren mit dem Ablaßgefäße R_1. Röhre h steht mit dem Condensator C und Kufe S in Verbindung; i ist eine Röhre, welche dazu dient, Wasser von der Dampfpumpe K (Fig. 45) nach dem Condensator C und von hier aus in die unten perforirten Röhren kk zu leiten, um, wenn nöthig, den Kessel plötzlich abzukühlen. j ist eine Abflußröhre, die den Condensator C mit dem Behälter W verbindet. L repräsentirt einen Dom, von


Fig. 46 b.



Querschnitt durch den Saturircylinder und Condensator.

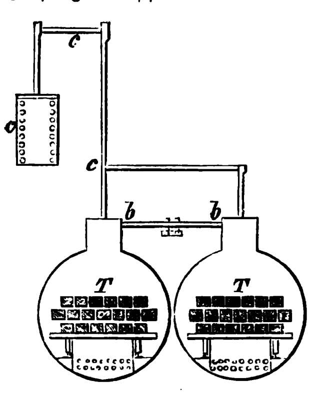
welchem aus mittelst Röhre ddd nach Belieben Dampf nach den Heizrohren ppp geleitet werden kann.

Fig. 46 und 46 b zeigen eine Frontansicht der beiden Kessel und gleichzeitig einen Verticalschnitt der Saturircylinder und des Condensators; nn sind Schienen zur Führung der mit den Schwellen beladenen Rollwagen. pp sind Heizröhren. D ist ein verzahnter Deckel, S_1 ein Rollwagen zum Bewegen dieses Deckels, F ist eine Flansche.

Fig. 47 ist ein Durchschnitt in der Ebene BB der Cylinder, somit durch die centralen Dome und den Condensator C. cc ist eine den Wasserdampf der Schwellen nach diesen letzteren führende Röhre. bb ist eine Röhre

zur Leitung der Saturirungsflüssigkeit von einem Cylinder in den anderen. Der Gang der Operation erklärt sich nach diesem von selbst; nachdem nämlich ein Cylinder mit den Schwellen beschickt und geschlossen worden ist, läßt man Oel, respective Chlorzink von R_1 einströmen und dann wird der Inhalt erhitzt. Die flüchtigen Producte entweichen durch Röhre c nach dem Condensator, welcher mittelst Pumpe k mit kaltem Wasser versehen wird. Die verdichteten Producte werden nach Kufe S geleitet.

Fig. 47.
Imprägnir-Apparat von Ott.



Durchschnitt der Cylinder.

Während dieser Operation wird der andere Cylinder beschickt und nachdem die erste Beschickung hinlänglich mit dem heißen Imprägnirungsmittel in Contact gewesen ist, läßt man dieses durch Deplacirung der heißen Flüssigkeit mit solcher von gewöhnlicher Temperatur in den zweiten Cylinder einströmen, dessen Inhalt nun ebenfalls auf eine höhere Temperatur gebracht wird. Inzwischen dringt im nebenanstehenden Cylinder die kalte Flüssigkeit in die Poren des Holzes ein, um zur Zeit, wenn die zweite Beschickung für die nämliche Operation bereit ist, als fertig behandeltes Material aus dem betreffenden Raume entfernt werden zu können.

Das dem Apparate zu Grunde liegende Princip ist folgendes:

Die Hölzer werden in einem Bade auf 100—110° C. erhitzt, bis das in dem Holze enthaltene Wasser verdampft ist, hierauf in ein Bad von gewöhnlicher Temperatur gebracht, das gleichzeitig die Imprägnirungsflüssigkeit bildet. Die in den Poren des Holzes befindlichen Wasserdämpfe sollen sich beim Einbringen in das zweite Bad condensiren.

Dadurch sollen luftverdünnte Räume im Innern des Holzes entstehen, in welche letztere die Imprägnirungsflüssigkeit durch den äußeren Atmosphärendruck eingepreßt wird. Gesetzt, die Schwellen befänden sich im Cylinder T und seien mit der Imprägnirungsflüssigkeit, z. B. Theeröl, bedeckt. Nachdem letztere bis zum Siedepunkt des Wassers, oder einige Grade darüber, erhitzt und einige Zeit auf dieser Temperatur erhalten worden ist, bis sich aus dem Innern des Holzes keine Wasserdämpfe mehr entwickeln, läßt man kaltes Theeröl aus einem höher gelegenen Behälter langsam durch den Boden T_1 einströmen. Das heiße Oel wird vorher in den Behälter T_2 überfließen gelassen, welcher inzwischen mit einer neuen Beschickung gefüllt worden ist. Nachdem das kalte Oel hinlänglich mit dem Holze in Berührung geblieben ist, kann es mit einer frischen Portion von Neuem zum Imprägniren verwendet werden. Was die Zeitdauer anbelangt, während welcher die Schwellen in dem heißen Bade verbleiben müssen, so ändert sich solche mit dem Wassergehalte des zu imprägnirenden Holzes und der Natur der Imprägnirungsflüssigkeit. Bei der Anwendung von Theerölen, die kein Wasser enthalten, soll die Dauer der Erhitzung leicht bestimmt werden können, während bei dem Imprägniren mit wässerigen Lösungen nur durch Untersuchung des Holzes Anhaltspunkte für die Festsetzung der erforderlichen Zeitdauer gefunden werden können.

Conserviren durch eine Verkohlungsrinde.

Die Wirkung der oberflächlichen Verkohlung des Holzes zur Erhaltung desselben, besonders in feuchter Erde und Wasser, ist allgemein bekannt, wie sich denn die Unzerstörbarkeit der Kohle im Wasser, in der Erde und in feuchter

Luft durch Jahrtausende zu oft bewährt hat, als daß man sie in Abrede stellen kann. Was jedoch die Anwendung der oberflächlichen Verkohlung des Holzes sehr beeinträchtigt, ist die Schwierigkeit einer streng begrenzten Verkohlung des Holzes selbst. Einen Holzpfahl kann man an dem unteren Ende leicht anbrennen, um seine Oberfläche zu verkohlen, aber wie denn eine Eisenbahnschwelle nach ihrer ganzen Oberfläche, oder ein Fußbodendielenbrett, oder eine Parquettafel oder eine Schiffsplanke und sonst beschnittenes und behauenes Holz, welches durch die oberflächliche Verkohlung seine Form, seine scharfen Kanten u. s. w. nicht verlieren darf.

v. Lapparent hat ein zweckmäßiges Verfahren entdeckt, welches diese längst bekannte, oder nur primitiv geübte Art der Holzconservirung wieder in Aufnahme zu bringen und seine Anwendung ungemein auszudehnen geeignet erscheint.

Derselbe wendet zur Verkohlung nicht die wilde Flamme des offenen Feuers, sondern die Flamme des Leuchtgases, Wasserstoffgas oder sonst eines Brennstoffes an, deren Größe und Stärke man vollkommen in seiner Gewalt hat, um eine beliebig dicke Verkohlungsschichte an jeder Stelle des Holzstückes zu erzeugen. Wenn man sich in Erinnerung bringt, daß man mit so gearteten Flammen die Fasern der Baumwollgewebe abzusengen im Stande ist, ohne dem Stoffe zu schaden, so erscheint diese künstliche Rindenverkohlung auf Holz auch leicht ausführbar.

Die conservirende Wirkung solcher dünn verkohlter Hölzer soll sich sehr gut bewährt haben und ihre Anwendung auf Eisenbahnschwellen, Rebstöcke, Hopfenstangen, Zaunpfähle, für Schiffbauholz, Bretterdielen, Wasserleitungsröhren u. s. w. zeigt den Kreis, wohin sich der Nutzen des Verfahrens ausbreiten kann.

Eine einfache Vorrichtung zum Ankohlen besteht darin, daß man Gasflammen mittelst Kautschukschläuchen über die anzukohlende Holzmasse hin und her bewegt. Hugon wendet einen Apparat an, der eine Gebläse-Vorrichtung besitzt, über dessen Flammen die Hölzer hin und her bewegt werden. Rigola construirte eine drehbare Trommel, in welcher die

Eisenbahnschwellen in kurzer Zeit gleichmäßig carbonisirt werden.

Wenngleich von vielen Seiten die Conservirung durch Ankohlen empfohlen wird, so haben sich doch auch Gegner desselben gefunden, ja Nördlinger behauptet sogar, daß diese Methode eine absolut unrichtige und sogar verkehrte sei. Von den Nachtheilen der Methode sind hervorzuheben:

1. Daß die Verkohlung in den meisten Fällen eine Zerstörung des Holzes mit sich bringt,

2. daß die Kohle selbst hygroskopisch sei,

3. daß sie nur mangelhaft die Feuchtigkeit fernhalte und

4. daß sich beim Verkohlen zahlreiche Risse im Holze bilden, welche das Eindringen von Feuchtigkeit in das Holz erleichtern.

Zu den Vortheilen wird gezählt:

1. Daß die der Verkohlung naheliegenden Theile durch die flüchtigen Producte der ersteren imprägnirt und also widerstandsfähiger sind,

2. daß durch die Ankohlung das Holz ziemlich ausgetrocknet wird,

3. daß die verkohlte Schichte im Stande ist, von außen kommende Einflüsse zu paralysiren und

4. daß bei ungespaltenen Hölzern die Splintschichte, die sonst leicht fault, widerstandsfähiger gemacht wird.

Heinzerling äußert sich über die Ankohlung wie folgt:

Wird das Ankohlen nicht sehr sorgfältig vorgenommen, so kann das Holz rissig werden und wenn die Risse tief eindringen, so vermitteln dieselben das Eindringen von fäulnißerregenden Substanzen.

Kohlt man schon dem Schwamme verfallenes Holz nur oberflächlich oder nur den zum Versenken in das Erdreich bestimmten Theil an, so ist das Holz nicht vor dem Weitergreifen des Schwammes geschützt. Ein weiterer Uebelstand, namentlich beim theilweisen Ankohlen des Holzes ist, daß der Fäulnißproceß von dem nicht angekohlten Theil des Holzes ausgeht und sich von da über die ganze Holzmasse verbreitet.

Als Vortheile des Verfahrens werden genannt: Die angekohlte Fläche giebt nicht so leicht eine Keimstätte für parasitische Pflanzen (z. B. Flechten) und Thiere, die häufig die Oberfläche des Holzes zerstören und für das Eindringen der Fäulnißerreger leicht zugänglich machen. Ferner wirkt die poröse, nicht zu tief rissige Kohlenschichte, welche selbst nicht durch Fäulnißerreger zersetzt werden kann, abhaltend für die von außen eindringenden Fäulnißerreger.

Apparat von Hugon für oberflächliche Verkohlung des Holzes.

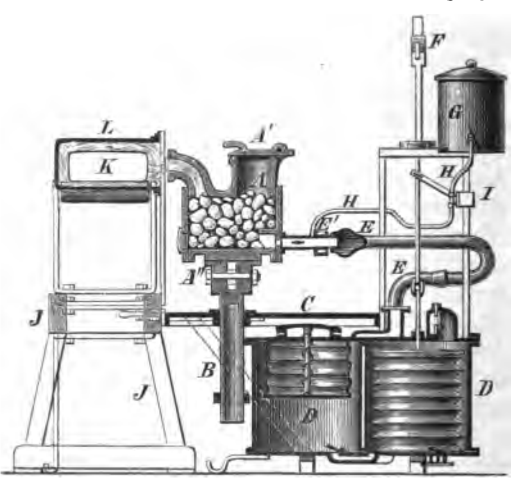
Der von Hugon construirte Apparat liefert eine wirkliche Löthrohrflamme, die viel voluminöser und wohlfeiler ist, als die Leuchtgasflamme und als die von Lapparent anfänglich benützte, durch Theeröl oder andere Mineralöle erzeugte Flamme. Der Brennmaterialaufwand scheint 1·5 Kilo für eine Eisenbahnschwelle nicht zu übersteigen; 3 Arbeiter reichen zum Ankohlen von 6 Querschwellen pro Stunde hin, was einer Ausgabe von höchstens 20 Centimes für Kohle und Arbeit pro Querschwelle entsprechen würde. Die französischen Eisenbahn- und Telegraphengesellschaften haben mehrere Apparate den größten Dimensionen angepaßt, mittelst deren sie an Handarbeit jedenfalls bedeutende Ersparnisse machen.

Fig. 48 ist der Längendurchschnitt des zum Ankohlen des Holzes bestimmten Ofens, Fig. 49 die Seitenansicht desselben nach Wegnahme der die anzukohlenden Holzstücke tragenden Bank. Ein Ofen zur Aufnahme des Brennmaterials ist mit 2 Thüren A′ A″ versehen, deren erstere zum Aufgeben des Brennstoffes dient. B bewegliche Säule, welche den Ofen trägt und dazu dient, ihm mittelst des auf dem Tische C stehenden beweglichen Wagens eine der auszuführenden Operation entsprechende horizontale oder vertikale Bewegung zu ertheilen. B^1 mit Gegengewicht versehener, zur Handhabung des Ofens dienender Hebel. C Bühne oder Tisch, welcher den Ofen trägt, D doppelter, mit dem Ofen durch einen Kautschukschlauch verbundener Blasebalg. E Rohr,

welches den Gebläsewind dem Ofen zuführt. Der Zutritt des Windes wird durch ein Drehregister beliebig regulirt. E[1] mit Wasser gefüllter Mantel zum Abkühlen der dem Ofen zunächst befindlichen Theile des Kautschukschlauches. F Hebel oder Zugstange zum Bewegen des Gebläses. G Behälter für das zu injicirende Wasser. H Verbindungs-

Fig. 48.

Apparat für oberflächliche Verkohlung des Holzes.



Längendurchschnitt.

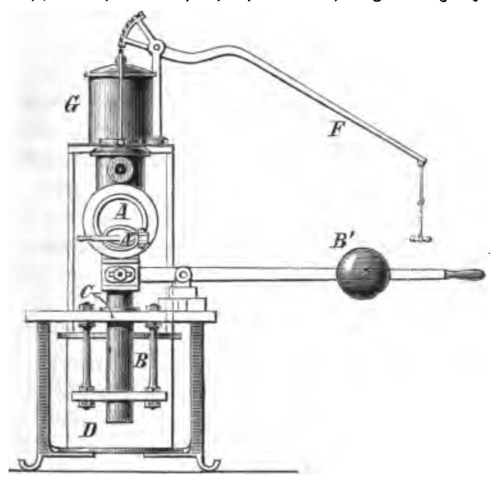
rohr zwischen dem Behälter G und dem Windzuleitungsrohr E. I Hähne zur Regulirung der bei jedem Aufgange des Gebläses in den Ofen zu injicirenden Wassermenge. J hölzerner Bock, welcher das anzukohlende Holz trägt; letzteres liegt auf Walzen, so daß man es hin und her bewegen kann. K anzukohlendes Holzstück. L Ansatzstück, welches man beim Ankohlen von Telegraphenstangen oder anderen runden und halbrunden Hölzern verwendet.

Für die Verwendung des Apparates gelten folgende Directiven:

Zunächst füllt man den Mantel E[1], welcher mit dem aus Kautschuk bestehenden Windzuleitungsrohr verbunden ist, mit Wasser, welches von Zeit zu Zeit durch solches von niederer Temperatur ersetzt werden muß, um das Verbrennen

Fig. 49.

Apparat für oberflächliche Verkohlung des Holzes.



Seitenansicht.

des Kautschuks durch die hohe Temperatur des Ofens zu verhüten. Dann bringt man Späne von trockenem Holze in den Ofen und zündet dieselben an, wobei man die beiden Thüren A' A'' offen stehen läßt. Sobald das Holz brennt, schließt man die vordere Thüre A'', verstreicht die Fugen mit Lehm und läßt das Gebläse an; dann giebt man durch die obere Oeffnung A' nach und nach Brennmaterial auf, bis der Ofen ganz gefüllt ist, wie Fig. 48 zeigt. Nachdem alles in Brand gerathen, verschließt man auch die Thüre A',

worauf die Flamme durch die an der Vorderseite des Ofens befestigte, gebogene Röhre heraustritt. Nach 10 Minuten oder 1/4 Stunde ist der Ofen in regelmäßigem Gange und nun kann man die Injection des im Reservoir G enthaltenen Wassers mittelst der Hähne I reguliren.

Diese von dem Gebläsewinde mit fortgerissene Flüssigkeit zersetzt sich bei ihrer Berührung mit dem glühenden Brennmaterial und liefert ein Gasgemisch, welches bei seiner Verbrennung durch den Sauerstoff der zugeführten Luft das Verkohlungsvermögen des Apparates erhöht. Nachdem der Gang des Apparates regulirt worden, führt man das anzukohlende Holzstück vor der Flamme vorbei, indem man es auf den Bock J gleiten läßt und der Flamme die erforderliche Richtung giebt, wozu man den Hebel B' benützt, mittelst dessen sich der Ofen heben, senken oder auf der ihm als Achse dienenden Säule B drehen läßt. Man unterhält die Flamme mittelst Aufgebens kleiner Mengen Brennmaterials durch Oeffnung A' und zeitweises Aufrühren des letzteren mittelst einer kleinen Brechstange, so daß sie ein möglichst constantes Volum zeigt. Zum Ankohlen von Telegraphenstangen oder anderen runden oder halbrunden Hölzern fügt man das schon erwähnte Ansatzstück L, eine Art von Reflector hinzu, welcher die Flamme concentrirt, so daß dieselbe das anzukohlende Stück rings umgiebt und auf diese Weise vollständig ausgenützt wird.

Conserviren durch eine Verkohlungsrinde nach Lapparent.

Lapparent macht folgende Vorschläge zur Conservirung von Schiffsbauhölzern und Eisenbahnschwellen:

1. Das Holz ist so gut als möglich vom Safte zu befreien und wird dies am vollständigsten erreicht, indem man dasselbe hinreichend lange Zeit im Wasser liegen läßt und zwar wird bei Benützung von fließendem Wasser ein Jahr, bei süßem stehenden Wasser zwei Jahre, bei salzigem Wasser drei Jahre für hinreichend erachtet, vorausgesetzt,

daß in den beiden letzteren Fällen das Wasser häufig gewechselt wird. Nach dem Herausnehmen kann man die dünneren Holzstücke, wie Bretter u. dgl., auf gewöhnliche Weise an einem luftigen Orte trocknen lassen, wozu aber zum wenigsten weitere zwei Jahre erforderlich sind. Dickere Stücke hingegen müssen einem künstlichen Trockenproceß unterworfen werden, wozu die Methode von Guippert am geeignetsten ist und die darin besteht, daß man den durch die Verbrennung von Sägemehl, Lohe &c. erzeugten Rauch in den Trockenofen leitet und mittelst eines Ventilators gleichförmig auf das Holz einwirken läßt. Auch kann ein Vacuumapparat mit Vortheil für den vorgenannten Zweck verwendet werden, wenngleich seine Kostspieligkeit die allgemeine Anwendung sehr behindert. Nach völliger Austrocknung können jetzt die einzelnen Holzstücke bearbeitet und zusammengefügt werden. Zum Schutz gegen äußere Einwirkungen muß man aber noch eine oberflächliche Verkohlung vornehmen. Die Methode von Lapparent ist einfach und sicher.

Auf eine mit einem Gasreservoir in Verbindung stehende Röhre wird ein Kautschukrohr aufgeschraubt, an dessen einem Ende ein zweites Kautschukrohr einmündet, welches letztere mit dem Reservoir eines Blasbalges in Verbindung gebracht wird. Die Gasflamme, die durch das Einblasen von Luft verstärkt wird, läßt sich nun leicht an jeden Theil der Holzoberfläche hinführen und dringt auch in Vertiefungen und Spalten ein, so daß eine vollkommen gleichmäßige Verkohlung möglich wird. Ferner kann die Verbrennung noch dadurch beschleunigt werden, daß man das Holz vorher sehr dünn mit Theer überstreicht, was den Vortheil bietet, daß der Theerüberzug die zu schnelle Behitzung durch die Flamme vermindert und ein Bersten desselben verhindert. Der ungefähre Gasverbrauch beträgt 200 Liter pro Quadratmeter, und ein Mann ist im Stande, in 10 Stunden durchschnittlich eine Fläche von 21 Quadratmetern zu verkohlen. Statt des Kohlengases könnte auch das wohlfeilere und eine stärkere Hitze erzeugende Kohlenoxydgas in Anwendung gebracht werden.

Eine Verkohlung der Holzoberfläche ist besonders geboten bei Eisenbahnschwellen, Telegraphen- und Hopfenstangen und bei altem Bauholz, welches einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt ist. Uebrigens braucht man die Verkohlung nicht tiefer gehen zu lassen, als etwa $^1/_2$ oder $^3/_4$ Millimeter und es kann dies auch bei verarbeitetem Holze, unbeschadet der Schärfe der Kanten, geschehen; ferner kann das Holz nach dem Verkohlen mit Bimsstein abgeschliffen und noch mit einem Oelanstrich versehen werden.

Verschiedene Conservirungen.

Conserviren von Telegraphenstangen gegen Zerstörungen durch Insecten.

Vergebens kämpfen die Telegraphenverwaltungen aller Länder mit den verschiedensten Mitteln und insbesondere auch mit der für andere Zwecke unbedingt wirksamen Imprägnirung mit Kupfervitriol gegen die Zerstörung der Stangen an, denn nicht die Fäulniß ist es, welche diese zunächst bedroht, sondern eine Menge verschiedener kleiner Insecten, welche sich in den Stangen einnisten, um die über dem Kernholz in dem sogenannten Splint enthaltenen Stärkemehlkörnchen zur Nahrung aufzusuchen.

Ein französischer Forstmann giebt nun ein einfaches Mittel zur Abhaltung der Insecten an, welches auch anderen Zwecken und insbesondere für Hopfenstangen dienstbar zu machen sein wird. Den zum Fällen im Herbste bestimmten jungen Bäumen löst man sehr zeitlich im Frühjahre an dem oberen Theile des Stammes eine Schichte Rinde ab. Hiedurch wird das Ansteigen des Saftes in den Splint verhindert, der Baum zehrt, um sich zu erhalten, das in dem Splint enthaltene Stärkemehl während des Sommers vollständig auf. Da sich das Stärkemehl nicht neu bildet, so finden die Insecten in der späteren Telegraphenstange

auch nichts, das sie zum Ansiedeln locken könnte. Selbstverständlich wird hierdurch die Imprägnirung gegen Fäulniß nicht ausgeschlossen, vielmehr wirken beide Mittel erhaltend zusammen.

Imprägniren von Holzpfählen nach Liebau.

Die gebräuchlichen Methoden, Bauhölzer und Telegraphenpfähle gegen Fäulniß u. s. w. zu schützen, beruhen bekanntlich darauf, daß man die Holzzellen mit solchen Flüssigkeiten imprägnirt, welche erfahrungsgemäß als Schutzmittel sich bewährt haben. Indessen erreicht man auch dann, wenn man die Hölzer vor der Imprägnirung gut trocknet und möglichst luftleer pumpt, doch nur bei den äußersten Schichten des Holzes eine vollkommene Imprägnirung, weil die nach dem Kern des Holzes zu liegenden Zellen des Holzes stetig abnehmend in geringerem Grade imprägnirt werden. Es ist aber eine bekannte Thatsache, daß gerade der Kern des Holzes in den meisten Fällen die Ursache der frühzeitigen Zerstörung bildet und dieser Kern ist bei den seitherigen Methoden am wenigsten imprägnirt. Selbst bei denjenigen Telegraphenpfählen, bei denen Kupfervitriollösung unter hohem Druck durch den ganzen Holzkörper hindurch gedrückt wird, zeigt sich, daß die Fäulniß noch immer von innen nach außen fortschreitet. Das neue Verfahren, welches Hermann Liebau in Magdeburg patentirt erhalten hat, besteht darin, daß der Kern der Holzpfähle so weit ausgebohrt wird, als der Pfahl später ins Wasser oder in die Erde reichen soll, und daß der hergestellte Hohlraum mit einem Imprägnirungsmittel ausgefüllt wird, welches in dem Maße, als es durch das Holz aufgesaugt wird, durch eine seitliche Bohrung sich nachfüllen läßt. Durch Entfernen des Kernes wird erreicht, daß der Sitz der Fäulniß ohne erheblichen Schaden für die Festigkeit der Holzpfähle überhaupt verschwindet und daß der ganze Baumstamm von innen heraus imprägnirt wird. Der geringe Druck der

Flüssigkeitssäule im Bohrloche genügt vollständig, um die Holzzellen von innen nach außen vollkommen zu durchdringen. Wichtig ist für jede Holzart und für jede Bodenart, bei welcher das Holz verwendet wird, die geeignete Flüssigkeit zu verwenden. Die Verwendung von Theer, Theeröl und Kreosot und die Anwendung von Kienöl ist am zweckmäßigsten. Dieses Verfahren soll nebenbei noch den Vortheil gewähren, daß z. B. Telegraphenpfähle, welche im Winter geschlagen, geschält und aufgestapelt sind, im Herbste gleich an Ort und Stelle gebohrt, an den Ort ihrer Bestimmung gebracht und in die Erde eingesetzt werden können. Die Füllung mit der Flüssigkeit geschieht, nachdem der Pfahl aufgestellt ist. Vor der Einstellung in die Erde wird selbstverständlich ein Bohrlochverschluß, um das Entweichen der Imprägnirflüssigkeit zu vermeiden, eingetrieben.

Conserviren von Telegraphenstangen.

Das folgend beschriebene Verfahren verwendet man in Norwegen zum Conserviren von Telegraphenstangen an. Man gräbt in den Boden ein Loch von 60 Centimeter Tiefe, in welches man 110—140 Gramm krystallisirten Kupfervitriol giebt; dann setzt man die Stange ein. Das Salz dringt nach und nach in die Poren des Holzes ein, welches schließlich eine grüne Farbe annimmt. Von Zeit zu Zeit erneuert man den Einguß von Kupfervitriol. Diese Methode wird schon seit längerer Zeit in Norwegen angewendet und soll bis jetzt sehr gute Resultate gegeben haben. Neu ist bei derselben nur die Art und Weise, wie das Salz (der Kupfervitriol) dem Holze zugeführt wird, nämlich man überläßt der Bodenfeuchtigkeit das Lösen des Salzes. (Die Methode mag billig sein, allein der allerdings kostspieligeren Imprägnirung unter Druck vor dem Einbringen der Hölzer in den Boden kann sie an Wirksamkeit unmöglich gleichkommen.)

Imprägniren von Holzgebinden behufs Aufnahme von Oel, Fett und Petroleum.

In 1000 Gramm filtrirtem Wasser werden gelöst 110 Gr. Eisenvitriol, worauf man 200—500 Gr. Leim auf 400 Gr. der Lösung zusetzt und nun 12 Stunden lang stehen läßt. Auf je 500 Gr. Leim fügt man dann hinzu 600 Gr. Melasse, 20 Gr. Rohzucker und endlich 600 Gr. Eisensulfatlösung. Man erwärmt auf dem Wasserbade, wodurch die Mischung flüssig wird und mittelst Pinsels auf die Holzfläche aufgetragen werden kann. Bei Gebinden gießt man eine entsprechende Menge durch das Spundloch in das Faß und kollert nun dasselbe in der Weise, daß alle Innentheile mit der Masse überzogen werden.

Conserviren von Baumpfählen.

Die unteren Enden der in die Erde zu versenkenden Pfähle durch Verkohlen oder Betheeren gegen Fäulniß zu schützen, ist bekannt, doch wird genügende Sicherheit gegen die Zerstörung nie dann erreicht, wenn nur das eine Mittel ohne das andere angewendet wird.

Werden die Pfähle nur verkohlt, ohne einen Theeranstrich zu erhalten, so saugt die an der Oberfläche gebildete Holzkohle Luft und Feuchtigkeit ein und bringt sie in Berührung mit dem inneren Holze, wodurch solches dem Faulen ebensosehr und noch mehr ausgesetzt wird, als wenn die Verkohlung unterblieben wäre.

Man muß daher die Pfähle, so weit sie in der Erde stecken sollen oder bei wechselndem Wasserstande der Durchnässung ausgesetzt sind, oberflächlich verkohlen und dieselben hierauf, wenn die Kohle noch nicht ganz abgekühlt ist, so lange mit frischem Holztheer bestreichen, bis die Kohlenschichte nichts mehr davon einsaugt, also vollständig mit

Theer imprägnirt ist. Der in dem Theer enthaltene Holzessig, sowie das flüchtige Oel, welches derselbe enthält, verdunsten während des Austrocknens und hinterlassen ein festes Harz, welches die Poren der Holzkohle ausfüllt und mit dieser einen luftdichten, unverweslichen Ueberzug bildet.

Nothwendig hiebei ist, die Verkohlung und den Theeranstrich noch etwas über die Stelle gehen zu lassen, bis zu welcher die Pfähle oder sonstiges Holzwerk in die Erde versenkt oder bei wechselndem Wasserstand der Durchnässung ausgesetzt sind, da erfahrungsmäßig dies die Stellen sind, wo die Fäulniß am rascheſten überhand nimmt.

Imprägniren von Holzfußböden.

Bei den in französischen Kasernen vorgenommenen Imprägnirungsversuchen, um Mannschaftszimmer-Fußböden undurchlässig zu machen, ergab sich folgendes praktische Resultat:

Das beste und zugleich billigste Imprägnirungsmittel ist der Steinkohlentheer. Die Anwendungsweise muß folgende sein. Der Fußboden wird mit Hammerschlag abgerieben und sodann trocken gebürstet, bis sämmtlicher Staub verschwunden ist; die Fugen und Sprünge werden mit Holzleisten ausgefüllt; sodann wird der kochende Steinkohlentheer mit einem Pinsel derart aufgetragen, daß er in alle Fugen und Risse des Holzes eindringt und 1 Kilo Theer auf 10 Quadratmeter Fußbodenfläche hinreicht. Das Zimmer darf erst nach vollständiger Trocknung des Fußbodens betreten werden. Nach einem halben Jahre ist eine zweite Theerung vorzunehmen; sodann aber genügt es, die Imprägnirung jährlich einmal zu erneuern. Vor den späteren Theerungen wird der Fußboden nur trocken gebürstet. Die Mauersockel rings um die Zimmer sind ebenfalls bis zu 0·5 Meter Höhe zu theeren, nachdem sie zuvor abgekratzt und vom früheren Anstriche befreit wurden. Die undurch-

lässig gemachten Fußböden dürfen weder gewaschen, noch trocken gekehrt werden; es genügt zu ihrer Reinigung, sie mehrmals wöchentlich mit feuchten Lappen abzuwischen.

Conserviren von Holzpfählen gegen Erdfeuchtigkeit.

Das Lindheimer'sche Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß man den Pfahl ganz oder zum mindesten so weit als er in der Erde stecken soll und noch 15 Centimeter höher mit einem dichten conservirenden Mantel versieht.

Man verfährt folgendermaßen: Nachdem der Pfahl durch natürliche oder künstliche Trocknung von aller ihm innewohnenden Feuchtigkeit befreit worden ist, wird er beziehungsweise sein unteres Ende circa 15 Centimeter höher als er in der Erde stecken soll, mit einem einige Millimeter dicken Mantel von Papierbrei oder Pappendeckelbrei umkleidet. Die Umkleidung erfolgt vortheilhaft mit einer der Form des Pfahles entsprechend gestalteten hydraulischen Presse, welche den Brei gleichmäßig und fest um den Pfahl herumlegt und andrückt. Das Wasser wird dabei vollständig mechanisch aus dem Papiermantel ausgepreßt und dieser alsdann natürlich oder künstlich vollkommen ausgetrocknet.

Nach dem Trocknen ist der Pfahl mit einem sehr porösen, aufsaugungsfähigen Mantel umkleidet und dieser wird nunmehr mit einer conservirenden Flüssigkeit (Asphalt, Kreosot, Sublimat oder dergleichen) imprägnirt, derart, daß sich eine verhältnißmäßig dicke, fäulnißwidrige Kruste um den Stamm bildet, durch welche er vor jeder Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit vollkommen geschützt wird. Dies wird er noch mehr, wenn die Kruste mehrmals mit Lack angestrichen wird, ein Anstrich, der nach dem Trocknen in Heizöfen wiederholt wird.

Der ganze Pfahl, sei er ganz oder theilweise mit fäulnißwidriger Kruste versehen, wird darauf mehrmals mit

Lack oder Firniß überzogen, um einestheils die obere Partie gegen den Einfluß feuchter Niederschläge zu schützen, andererseits aber, um die Risse und Poren im Holz, in welche sich Ungeziefer einnisten könnte, zu verschließen. Um den Mantel um den Pfahl zu erhalten, kann man auch trockenen Pappendeckel in der Weise präparirt um den unteren Theil des Pfahles legen, daß man den Pappendeckel an denjenigen Stellen, an denen er sich übereinander legt, abschärft und hydraulisch festpreßt. Auch empfiehlt es sich bei allen Arten von Umhüllungen, daß man einige kupferne Nägel durch die Papier- oder Pappendeckelmasse einschlägt, welche verhindern, daß der Mantel sich loslöst oder seine Lage ändert.

Conserviren von Holzpfählen.

Die Kostspieligkeit der Holzpfähle, welche selbst in holzarmen Gegenden für Weinberge und Hopfenpflanzungen oft kaum zu entbehren sind, sowie die geringe Widerstandsfähigkeit derselben, haben zur Anwendung der verschiedensten Imprägnirungsmittel geführt. Ein sehr einfaches Mittel besteht in folgendem: Nachdem die Pfähle gut ausgetrocknet sind, werden sie einige Tage mit dem Ende, welches in die Erde kommen soll, 30—40 Ctm. tief in Kalkwasser gestellt und dann, wenn sie herausgenommen und wieder trocken geworden sind, mit verdünnter Schwefelsäure bestrichen. So behandelte Holzpfähle werden steinhart und sind weit dauerhafter als solche, welche angekohlt oder mit Theer bestrichen sind.

Imprägnirverfahren für Buchenpflasterklötze.

Das Holz wird zunächst mit Kalkmilch und Soda ausgelaugt, wodurch es härter, dichter und gegen Wurmfraß und Schwamm widerstandsfähiger wird und weniger schwindet.

Dann wird es für die Verwendung im Feuchten mit Wasserglas und Kalkmilch (Verkieselung) oder mit Chlorzink oder Carbolöl (Steinkohlentheer-Kreosot, Phenylsäure) imprägnirt. Da nach dem Auslaugen zum vollständigen Imprägniren nur ein Druck von 1½ Atmosphären gegenüber 8½ nöthig ist, so behält das Holz bei diesem Verfahren seine ganze Zähigkeit und wird nicht spröde und rissig.

Conserviren von Stangen und Pfählen aus frischem Holz.

Diese von Verrier angegebene Imprägnirungsmethode eignet sich besonders für Fabriks- und Gutsbesitzer, welche von einer Imprägniranstalt weit entfernt liegen, und bedürfen sie hiezu keinerlei umfangreicher Einrichtungen. Es handelt sich nur, die Hölzer frisch geschnitten zu beziehen, am besten zwischen August und October. An den jungen Stämmen muß aber zu oberst ein Zweig mit einem Blätterbüschel belassen werden, während alle sonstigen Zweige, Aeste und Triebe zu entfernen sind. Der Stamm, dessen unteres Ende glatt gesägt oder geschnitten sein muß, damit die Poren offen seien, wird in einem zu drei Vierttheilen mit Wasser gefüllten Kübel, dem man pro Hektoliter drei bis vier Kilo pulverisirten Kupfervitriol zusetzt, aufrecht gestellt.

Das an dem Stangenende belassene Blätterbüschel reicht hin, um die Flüssigkeit, in welche das untere Ende getaucht ist, vermöge des Gesetzes der Capillarität und mit dem Reste der emporstrebenden Energie des noch im Holze befindlichen Saftes zum Aufsteigen zu vermögen; nach verhältnißmäßig kurzer Zeit sind denn auch die so behandelten Hölzer durch die Kupfervitriollösung vollständig imprägnirt.

Conserviren von Holzfußböden.

Um Holzfußböden, namentlich Parquetten, bei Neubauten in gutem Zustande zu erhalten und dieselben gegen

Werfen zu schützen, bringt Nußbaum in Hamburg eine Isolirschichte von Pergamentpapier zwischen dem Fußboden und dem Unterboden an. Unter dem Blindboden liegen die sogenannten Sauger, d. h. mit gebranntem Chlorkalium, Alaun und Cement gefüllte Pergamentbriefe. Da das Pergamentpapier, welches den wasserdichten Abschluß bildet, ein schlechter Wärmeleiter ist, so schützt es mit Erfolg die Parquetten vor dem Aufquellen auch an solchen Orten, unter welchen viel Gas gebrannt und geheizt wird, und eignet sich demnach ganz besonders für solche Räume in Neubauten, welche sich über einer Küche, Cafés oder Restaurationslocalen u. s. w. befinden.

Carbolineum zum Conserviren von Holz.

Unter dem Namen Carbolineum kommt seit einiger Zeit eine tiefbraun gefärbte, theerartig aussehende und auch ebenso riechende Flüssigkeit in Verkehr, welche vielfach zum Imprägniren von rohem und gehobeltem Holz, also auch als Anstrichmittel angewendet wird, und welche für gewisse Zwecke, da wo es sich eben darum handelt, einen Schutz gegen rasches Verfaulen des Holzes zu schaffen, bewährt hat. Zuerst wurde Carbolineum von der Firma Gebr. Avenarius fabricirt, welche auch noch heute das Vorrecht für dessen Erzeugung beansprucht und alle anderen inzwischen aufgetauchten anderweitigen Fabrikate für minder oder ganz werthlos erklärt.

Alle unter dem Namen Carbolineum, Braunkreosot, Silesin u. s. w. in den Handel gebrachten Theeröle und Compositionen erfüllen ihren Zweck (wenn sie eben aus Theerölen bestehen oder solche als Hauptbestandtheil enthalten), bearbeitetes oder rohes Holz vor Feuchtigkeit oder den Witterungseinflüssen zu schützen; wo Schwammbildung zu befürchten oder wo solche schon aufgetreten ist, wo feuchte

Dünste oder schädliche Dämpfe auf Holz zerstörend einwirken, oder wo nasse Wände trocken zu legen sind, ist ein Anstrich mit Carbolineum ein gutes und einfaches Mittel. Dagegen kann es nie als Ersatz für Oelfarbe benützt werden, weil es an der Luft und im Sonnenlicht schon nach kurzer Zeit seinen schön braunen Farbenton verliert und einem schmutzigen, stumpfen Gelbbraun Platz macht; außerdem ist auch der sehr lange andauernde Geruch ein Hinderniß für dessen Anwendung als Oelfarbenersatz, als welcher es, seiner Farbe wegen, ohnehin nur beschränkte Anwendung finden könnte.

Die Anwendung des Carbolineums ist auf Holz eine sehr einfache, indem man es auf die zu imprägnirenden Hölzer mittelst eines Pinsels einfach aufträgt; wenn die Gestalt der zu imprägnirenden Gegenstände es zuläßt, kann man auch das Tauchverfahren anwenden und das Auftragen des Carbolineums in heißem Zustande ist nur ein Vortheil, weil es besser in das Holz eindringt. Um Neubauten vor Feuchtigkeit zu schützen, streicht man die Mauerfläche, die Balkenlager mit heißem Carbolineum an; sind aber Gebäude vom Hausschwamm schon ergriffen, so muß alles angegriffene Holzwerk, wie Fußböden, Dielen, Lamperien, Thürbekleidungen, Wandvertäfelungen rc., entfernt werden. Besonders zu empfehlen ist es auch, einen Theil gesunden Holzes mit zu entfernen und die bloßgelegten Stellen recht kräftig mit heißem Carbolineum zu tränken. Tritt der Schwamm bei Fußböden auf, so muß ein Theil der Bodenfüllung ausgehoben werden, bei Lamperien muß die Mauer tüchtig gereinigt und die Mauerfugen müssen gut ausgekratzt werden; letztere sind alsdann mit heißem Carbolineum gut zu spritzen und die Mauer wird mit Cementmörtel angeworfen.

Bei Fundamentmauern reinigt man die Maueroberfläche zuerst, kratzt die Mauerfugen gut aus und verfährt ebenso wie vorher. Bei feuchten Mauern klopft man in der warmen Jahreszeit den Verputz ab, reinigt die Maueroberfläche, kratzt die Fugen gut aus und läßt das Mauerwerk

etwa 10—14 Tage in diesem Zustande stehen, bis solches gut trocken; alsdann überstreicht man die Maueroberfläche und besonders auch die Fugen mit dem heißen Carbolineum und läßt nach etwa 3—4 Tagen den Verputz wieder anbringen. Was nun den wirksamen Bestandtheil im Carbolineum anbelangt, so haben wir es hier mit Kohlenwasserstoffen zu thun, welche den Hauptbestandtheil des Steinkohlen- und Holztheeres bilden und welche man als Leicht- und Schweröle bezeichnet. Die leichten Oele enthalten Toluol, Xylol, Cumol und Cymol, und in den zuletzt übergehenden Antheilen ist Carbolsäure, Anilin u. s. w enthalten. Die Schweröle (auch Kreosotöle) enthalten viel Carbolsäure und Naphtalin, und diese waren es hauptsächlich, welche früher zum Imprägniren von Holz, namentlich von Eisenbahnschwellen dienten, und aus dieser Anwendung hat man auch die Verwendung einer neuen Composition, Carbolineum, hergeleitet.

Die Zusammensetzung des Carbolineums sowie dessen Herstellungsweise wird vielfach als Geheimniß betrachtet und auch Gebr. *Avenarius*, welche, wie gesagt, all- anderen Carbolineumsorten als werthlose Nachahmungen erklären, sagen: Die Bestandtheile und Zusammensetzungen unseres Carbolineums sind unser Geheimniß und können durch die Analyse behufs gleichartiger Nachahmung absolut nicht ermittelt werden. Zugegeben wird von den Fabrikanten, daß es ein Product der Steinkohlendestillation ist und ich lasse der allgemeinen Sachkenntniß halber hier eine Anfrage eines Chemikers, sowie die Antwort der Firma *Avenarius* folgen.

In der Chemiker-Zeitung Nr. 94 vom 24. Nov. 1886 wird die Frage aufgeworfen: 1. Ob Carbolineum in Deutschland irgend Ansehen genießt und ob es von irgend einer Autorität dem Kreosotöl vorgezogen ist? 2. Ob die Fabrikanten Gebr. *Avenarius* wegen zahlreicher schlechter Nachahmungen genöthigt worden sind, gerichtlich constatiren zu lassen, daß Carbolineum nicht die geringste Spur Kreosotöl enthält und in welcher Weise dies geschehen ist? Was aber

ist dann das wirksame Princip im Carbolineum? Hierauf antwortete die Firma Gebr. Avenarius: »Carbolineum genießt überall da, wo es zur Verwendung kommt, alle Anerkennung, wofür nicht nur der immer wachsende Consum, sondern auch die von Autoritäten und maßgebenden Stellen abgegebenen Gutachten als Beweis angesehen werden dürfen. Kreosotöl ist allerdings für gewisse Zwecke, bei welchen die geeigneten Vorkehrungen zum Imprägniren zu Gebote stehen, gleichfalls zu empfehlen; als Anstreichöl aber entbehrt es der nöthigsten Eigenschaften. Bei dem Umstande, daß der Name Carbolineum in Deutschland nicht geschützt ist, und daß demzufolge mehr oder weniger vermischtes Kreosotöl unter der Bezeichnung Carbolineum in den Handel kommt, mußte uns daran liegen, die Minderwerthigkeit dieser Surrogate amtlich feststellen zu lassen. Wir beziehen uns auf ein von dem Untersuchungsamte für die Provinz Rheinhessen in Mainz erstelltes ausführliches Gutachten, worin mit Rücksicht auf die an ein Jahre hinaus wirksames Anstrichmittel zu stellenden Anforderungen constatirt wurde, daß sowohl dem Kreosotöl als auch allen unter Zuhilfenahme dieses Materials hergestellten Anstrichölen wesentliche, unbedingt zu fordernde Eigenschaften abgehen. Carbolineum Avenarius ist dabei gegenüber Kreosotöl in allen Fragen als werthvoller hervorgegangen, und zwar namentlich bezüglich des specifischen Gewichtes, der Feuersicherheit, der Viscosität (Haftfähigkeit an den gestrichenen Gegenständen), der größeren Beständigkeit gegen die Einwirkung der Atmosphärilien mangels flüchtiger Körper.« Nun wird aber nicht gesagt, daß Carbolineum kein Kreosotöl enthält, auch mit keinem Worte hingewiesen, zu welcher Zeit dieses Gutachten abgegeben wurde, mit einem Worte, die Antwort, welche auf die vorerwähnten Fragen gegeben wurde, ist ziemlich ausweichend.

Dr. Franz Berger, welcher vor einigen Jahren eine Untersuchung von Carbolineum Avenarius im Auftrage des technologischen Gewerbe-Museums in Wien vornahm, äußert sich wie folgt: Carbolineum Avenarius stellt eine

braunschwarze, ölige Flüssigkeit dar, von höchst widerwärtigem, an Theer erinnerndem Geruche, welche nach ruhigem Stehen einen Bodensatz absondert. Der Geruch ließ vermuthen, daß daß Product aus Theer bestände, was auch durch die Untersuchung bestätigt wurde. Dabei ist aber die Einschränkung zu machen, daß es sich hier um Steinkohlentheer handelt, dem die werthvollen Bestandtheile, wie Leuchtöle, die Theersäuren und das Anthracen schon entzogen sind. Der Zusatz von Chlorzink, der übrigens nur in ganz geringen Mengen enthalten ist, erweist sich als ganz nebensächlich, insoferne eine Auflösung desselben in dem Theere nicht stattfinden kann. Wenngleich die im Carbolineum sich noch vorfindenden Bestandtheile des Theeres conservirende Eigenschaften für das Holz besitzen, so ist doch die Wirkung derselben im Vergleiche mit dem Steinkohlentheer der Gasfabriken eine bedeutend geringere, da eben die Theersäuren (Carbolsäure) zum größten Theil entzogen sind, also gerade die für die Conservirung wichtigsten Bestandtheile fehlen. Dieser Uebelstand ist auf der anderen Seite jedoch durch den Zusatz von Chlorzink, das an und für sich ein kräftiges Conservirungsmittel ist, aus den oben angeführten Gründen nicht wettgemacht. Es kann nur wiederholt werden, daß der gewöhnliche, noch nicht destillirte Steinkohlentheer von größerer Wirkung ist, als Carbolineum.

Die chemische Productenfabrik in Türmitz (Böhmen) erklärt, ihr Carbolineum bestehe hauptsächlich aus einer Mischung von schweren Theerölen (Anthracen und Preßölen), welche bei der fractionirten Destillation von Steinkohlentheer gewonnen werden. Das Phenol und dessen Homologen sind als hauptsächlich wirkende Bestandtheile von hoher Wichtigkeit, und es ist jenes Fabrikat, welches den höchsten Gehalt an Phenol und dessen Homologen aufweist, am wirksamsten. Gutes Carbolineum soll einen Phenolgehalt von 45—48 Procent haben.

Die Vorschriften für Herstellung von Carbolineum variiren sehr bedeutend. R. Avenarius in Gau-Algersheim

am Rhein hat unterm 24. April 1888, Nr. 46.021, folgendes Patent im Deutschen Reich genommen.

Ein mustergiltiges, holzconservirendes Anstrichöl, das zu gleicher Zeit als Imprägnirungsmittel wirken soll, muß nachstehenden Anforderungen genügen: Dasselbe muß zuvörderst den Grad von Viscosität besitzen, welcher ein Abfließen von den gestrichenen Holzflächen vermeidet und dasselbe völlig und in genügender Menge an diesen Flächen haften. Es muß ferner gefahrlos zu erhitzen sein, also erst bei hochliegenden Temperaturgraden entzündliche und fortbrennende Dämpfe liefern. Dann soll es, frei von Fluorescenz, diejenige Farbe führen, die es dem gestrichenen Holze verleiht und schließlich selbst bei Erhitzung und bei Verarbeitung keinen unangenehmen Geruch verbreiten. Eine Verbesserung des Carbolineums nach diesen Richtungen hin wird nun durch die Behandlung desselben mit Chlor erreicht. Die schweren zu conservirenden Holzanstrichen bestimmten Steinkohlentheeröle werden leicht erwärmt in einen mit kräftigem Rührwerk versehenen Cylinder geleitet und hier unter Zuführung von Chlor heftig durcheinander gepeitscht. Das Chlor wird aus einem Bleigasometer an geeigneter Stelle in den Mischcylinder hineingedrückt und der austretende Ueberschuß behufs abermaliger Verwendung wieder aufgefangen; diese Behandlung mit Chlor äußert auf das derselben unterworfene Theeröl einen solchen Einfluß, wie ihn die nachfolgende Zusammenstellung ergiebt.

	Rohcarbolineum	Chlorirtes Carbolineum
1. Viscosität (30 Cbcm. brauchen beim Auslaufen aus demselben Gefäß)	3ᴵ 6ᴵᴵ	4ᴵ 50ᴵᴵ
2. Entzündliche Dämpfe bei . .	130° C.	133° C.
3. Fortbrennende Dämpfe bei .	150° C.	160° C.
4. Specifisches Gewicht bei 15° C.	1·1217	1·1303
5. Destillation; 100 Gewichtstheile liefern Destillat unter 350° C. circa	1·3	1·5

Hiezu kommt noch, daß der dem Rohcarbolineum eigene und die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff bekundende widerliche Geruch verschwindet und einem angenehmen Platz macht. Ferner wird die Fähigkeit zu trocknen in demselben Verhältniß wie die Viscosität erhöht und verleiht die so geschilderte Behandlung dem Anstrichöl einen firnißartigen Glanz. Die Fluorescenz verschwindet und das gechlorte Carbolineum zeigt die Farbennuance (Kastanienbraun), die es dem gestrichenen Holze verleiht. Ein Hauptvorzug des so behandelten Carbolineums besteht darin, daß die antiseptische Wirkung desselben in hervorragender Weise vermehrt wird.

Verschiedene Vorschriften zur Herstellung von Carbolineum.

1. 95 Theile rohes, leichtes Steinkohlentheeröl werden mit 5 Theilen Asphalt (aus Steinkohlentheer) zusammen erwärmt und tüchtig gemischt. Das Steinkohlentheeröl kann auch durch Holztheeröl ersetzt werden.
2. 1 Theil schweres Steinkohlentheeröl,
   2 Theile rohes, leichtes Holztheeröl,
   1/4 Theil schweres Harzöl. Steinkohlentheeröl und Holztheeröl müssen von Carbolsäure und Kreosot befreit sein, was man durch Waschen mit Aetzlaugen, Wasser und Destillation erzielt. Nach einer anderen Quelle kann das Harzöl auch weggelassen werden.
3. Leichtes Holztheeröl wird mit etwas unreiner Carbolsäure gemischt.
4. Als Carbolineum können auch die letzten Antheile der Destillation des Steinkohlentheeres benützt werden.
5. Roher Steinkohlentheer wird in einem geräumigen Kessel aus Eisen durch 3 bis 4 Stunden erhitzt und die Säuren auf diese Weise abgetrieben. Um sicher zu sein, daß alle Säure entfernt ist, füge man noch 2—3 Procent zu Staub gelöschten Aetzkalk hinzu und erhitze noch kurze Zeit. Da der Theer durch das Ein-

kochen ziemlich dick geworden ist, lasse man den Inhalt des Kessels abkühlen und füge dann nach Erforderniß leichtes Theeröl hinzu, bis die Masse beim Erkalten flüssig streichfähig geworden ist. Dann füllt man sie in große Lagergefäße, damit der Kalk sich absetzen kann.

Aus allen diesen Vorschriften geht zur Genüge hervor, daß unter dem Namen Carbolineum eine Menge höchst verschiedener Mischungen aus Steinkohlentheer und Holztheer, Theerölen, Kienöl (nur nicht Petroleum) im Handel vorkommen.

Conserviren des Holzes gegen die Einwirkungen des Schwammes

(Holzschwamm, Gebäudeschwamm, Hausschwamm).

Einer der gefährlichsten, wenn nicht der gefährlichste Feind des Holzes in Baulichkeiten ist die unter den Namen Hausschwamm, Gebäudeschwamm, Aderschwamm, Mauerschwamm, verwüstender Hausschwamm bekannte kryptogamische Pflanze, deren eigentliche Heimat die Nadelholzwaldungen sind, in denen er sich an dumpfigen Plätzen, welche dem Lichte wenig zugänglich sind, an angefaulten und abgestorbenen Baumstämmen, Wurzelstöcken u. s. w. zeigt und in seinem Aeußeren den anderen ballenartigen Pilzen ähnlich ist.

Die Formen seiner äußeren Erscheinung sind höchst mannigfach und weniger von seiner Eigenthümlichkeit als von äußeren Umständen bedingt. Die Fortpflanzung erfolgt nicht durch zufällige äußere Umstände, Feuchtigkeit, Fäulniß, wie Viele noch immer glauben, sondern durch Samen, wie bei anderen Pflanzen, die hier Sporen genannt werden. In tiefster Verborgenheit entwickelt sich zuerst ein aus zarten

cylindrischen Zellen bestehendes Gewebe, Mycelium genannt, welches bei Pilzen die Stelle der Wurzel, Stengel und Blätter vertritt. Rasch wächst es empor, klammert sich an alles Holz, wächst ohne einen festen bestimmten Typus, wie wir ihn sonst bei Pflanzen wahrnehmen, sondern richtet sich, wie schon erwähnt, nach der Beschaffenheit der ihn umgebenden Räumlichkeiten, verbreitet sich in zarten, spinnenwebenartigen Fasern über Holz- und Mauerflächen bis zu 70—100 Cm. Länge, mit Neigung zu fächerartiger Ausbreitung, dringt dabei in die Zellen, Gefäße und Markstrahlen des Holzes, umspinnt es und löst sozusagen insbesondere das Nadelholz in längliche, viereckige Stäbchen oder Stücke auf und verwandelt sie in verhältnißmäßig kurzer Zeit in eine leicht brüchige Masse. Bei örtlichen Hindernissen oder bei Mangel an Flächenraum bilden sich schmale Bänder oder Stränge, welche durch alle Fugen, selbst durch den Kalk zwischen den Ziegeln, auch in morsche Ziegel dringen und sich vom tiefsten Keller bis in alle Stockwerke hindurch in verhältnißmäßig kurzer Zeit ausbreiten. An einigermaßen geeigneten Stellen sucht er freien Horizont zu gewinnen, um zur Bildung des Fruchtlegens, dem verderblichsten, die Fortpflanzung bewerkstelligenden Stadium, zu gelangen, um so gefährlicher, als man dies bisher kaum beachtete. Aeußere Umstände üben auch hier großen Einfluß auf die Formen desselben aus, von denen hier nur so viel erwähnt sei, als zum näheren Verständniß erforderlich erscheint.

Anfänglich im Dunkeln, erheben sich auf den von den Sporen bewohnten Stellen rundlich-warzenartige, besonders saftige, erbsengroße oder auch größere Flecken, welche netzförmige Adern bilden, sich in der Mitte verstärken und schon Sporen oder Samen entleeren. Allmählich vergrößern sich diese netzförmigen Stellen, fließen zusammen und bilden rundliche Flächen, die eine große Menge zimmtbrauner Sporen absondern. Aus dem bandförmig zwischen dem Holzwerk schnell vordringenden Mycelium entsteht ein dickeres Fruchtlager, das sich anfänglich als eine wie von einem

schimmelartigen, zarten Flaum überzogene Masse darstellt, dann sich gelblich-rosenroth färbt, mit mächtigen, faltigen Rändern und Andeutung concentrischer Kreise versehen ist. In ihrer Mitte entsteht ebenfalls eine netzartige, auch mit Sporen erfüllte Schichte, welche die Wissenschaft mit dem Namen Hymenium bezeichnet. Beim Berühren verfärbt es sich, wird fast augenblicklich weinroth, später schmutzigbraun, endlich schwarz. Die Sporen, von äußerst geringer Größe, sind von zimmtbrauner Farbe und werden bei der Reife mit einer fast unglaublichen Energie meterweit hinweggeschleudert, so daß man oft ziemlich ausgedehnte Räumlichkeiten mit ihnen bedeckt findet. In diesem Zustande der Reife sondert das Fruchtlager eine anfänglich wasserhelle, später milchartig trübe Flüssigkeit von widrigem Geschmack ab, die noch nicht chemisch untersucht worden ist.

Dieser abtropfenden Flüssigkeit verdankt der Schwamm die Bezeichnung Merulius lacrymans (Thränenschwamm). Die Flüssigkeit arbeitet gleichsam der Weiterverbreitung durch das fortwährende Befeuchten des Holzes vor, indem sie dessen Zersetzung und die Herrichtung eines geeigneten Nährstoffes befördert. Zieht sich das Mycelium mittelst sehr feiner Fädchen im Innern des Holzes weiter, es durchdringend und zersetzend, so nennt man dieses Vorkommen gewöhnlich Trockenfäule. Gerade diesen Schwamm, der diese Erscheinung hervorruft, hat man für eine besondere Species gehalten. Er tritt auch hiebei oft mit dem Holzwurm zusammen auf; das solchergestalt zersetzte Holz zerfällt in Pulver und zeigt zugleich das Fasergewebe des Schwammes innen und außen.

Die Vegetation des Schwammes dauert stets so lange, als überhaupt noch gesunde Holztheile, welche ihm zur Nahrung dienen können, vorhanden sind; er stirbt erst dann ab, wenn kein zerstörbares Holz mehr vorhanden ist. Er zieht seine Nahrung also aus dem Holze und zerstört dadurch dasselbe, wobei sich Kohlensäure entwickelt und dem Holze Wasser entzogen wird, welches vorher mit dem nicht oxydirten Kohlenstoff der Holzfaser verbunden war. Es beschränkt sich

indessen der Einfluß dieses Pilzes nicht auf die Vermehrung der Kohlensäure und auf die Verminderung des Sauerstoffes, sondern er zerlegt auch, indem sein Fruchtwasser als Ferment eine Art künstliche Fäulniß oder Gährung einleitet, die seinem Einflusse unterliegenden organischen Körper in die Spaltungs- und Endproducte ihres Zerfalles, wie Kohlenwasserstoffe, Ammoniak, Kohlensäure und Wasser. Die Ausscheidungen und Ausdünstungen dieser Pilze, welche einen feuchten, modrigen, leichenartigen Geruch verbreiten, sowie die der Luft sich mittheilenden Schwammsporen sind für die Gesundheit höchst nachtheilig und können sich in Folge derselben nervöse Zufälle, wie Kopfschmerz und Schwindel, dann Affectionen der Schleimhäute des Halses, Fieber u. s. w. bilden.

Die Grundbedingung für die Entstehung und Weiterbildung des Hausschwammes ist die Feuchtigkeit. Ist man im Stande, der Einwirkung dieses Agens auf das Holz durch seine gänzliche Abhaltung zu begegnen, so verhindert man die Bildung und zerstört den Fortschritt des Schwammes. Diesem Gesichtspunkte hat man lange Zeit hindurch nicht die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt und es bleiben daher die Mittel, die man in Vorschlag und in Anwendung brachte, erfolglos. Hat sich der Schwamm schon eingefunden, so läßt er sich zuerst am sichersten dadurch vertilgen, daß man alle davon inficirten Theile des Holzes, Mauerwerkes u. s. w. aus dem Gebäude entfernt und durch neue ersetzt und wenn es angeht, durch Zugöffnungen unter den Fußböden in den Mauern, welche unter Umständen auch mit Schornsteinröhren in Verbindung gesetzt werden, die beständige Circulation der trockenen Luft herbeizuführen sucht. Luftzug und Sonnenlicht sind die besten Mittel zur Vertilgung des Holzschwammes, nachdem die vom Schwamme ergriffenen Stellen ausgeschnitten und mit den Chemikalien behandelt wurden.

Alle in Vorschlag gebrachten und auch hier mit anzuführenden Chemikalien lassen sich nur dann mit mehr oder weniger Erfolg anwenden, wenn der Pilz noch nicht in das Holz eingedrungen ist. Erfolgt die Anwendung erst nach

Bildung des Fruchtlagers, so helfen diese Mittel nicht, da in diesem Stadium bereits das Holz durch den eingedrungenen Pilz zersetzt worden ist. Die Benützung der Chemikalien wird nur dazu dienen, die Weiterverbreitung des Pilzes von einem Holzstück, Balken u. s. w. auf ein anderes zu verhüten. Nach Göppert läßt sich das aus dem inficirten Holz kommende Mycel viel besser durch Verbrennen mit einer Fackel als mittelst Chemikalien vernichten.

Reicht die Anwendung von heißem Sand, den man wiederholt auf die vom Schwamme befallenen Stellen aufstreut, oder von gebrannten Kalk nicht aus, so schreitet man zu einer Beize von Salpetersäure, Schwefelsäure, salpetersaurem Quecksilber, Alaun, Chlorkalkbrei, Eisen- oder Kupfervitriol, oder auch Kochsalz. Nimmt man verdünnte Schwefel- und Salpetersäure, so wird es hinreichen, 1 Theil Säure mit 30—60 Theilen Wasser zu mengen; bei Eisenvitriol nimmt man auf 1 Theil des krystallisirten Salzes 5 Theile Wasser; salpetersaure Quecksilberlösung ist zu sehr giftig, um eine allgemeine Anwendung zuzulassen. Zu Alaunlösung (1 Theil Alaun mit 4 Theilen Wasser) wird empfohlen einen Zusatz von Schwefelsäure zu machen. Als einfachstes, durch vielfache Erfahrung erprobtes Mittel wird endlich, namentlich für Fußböden, die Anwendung von Kochsalz empfohlen. Das Verfahren ist Folgendes:

Nachdem man den zerstörten Fußboden sammt seinen Unterlagen fortgeschafft und letztere durch gesunde trockene Hölzer wieder ersetzt hat, füllt man die Räume zwischen denselben mit Sand, Lehm oder Schutt. Auf beiden Seiten jeder Unterlage und ebenso an der ganzen Wand herum macht man sodann eine Rinne von ungefähr 6—8 Cm. Tiefe und füllt diese dicht mit reinem trockenen Kochsalz aus, über die ganz geebnete Fläche streut man wieder eine dünne Schichte Salz. Die auf eine solche Unterlage befestigten Fußböden zeigen nie wieder Spur von Schwämmen. Selbst in unterirdischen Räumen bleiben die so behandelten Fußböden ganz frei von diesem so verderblichen Feinde. Sind senkrecht stehende Hölzer von dem Schwamme angegriffen, so muß

man die schadhaften Stellen bis auf den Grund, aus dem sie aufstehen, ausschneiden und die so entstandenen Lücken durch Würfel von frischem gesunden Holz ersetzen, die eine volle Stunde in übersättigter Salzlösung gekocht wurden; die Zwischenräume in der Wand aber füllt man, so hoch die Würfel reichen, und zwar besonders zur Seite dieses letzteren, mit einer Mischung von $^9/_{10}$ Holz- oder Torfasche und $^1/_{10}$ trockenen Kochsalzes aus.

Nach einer anderen Angabe nimmt man hydraulischen Kalk (Cement, Wassermörtel), welcher aus Silicaten von Kalkerde, Thonerde, Bittererde und Eisenoxyd besteht und die Eigenschaft hat, durch Anziehung des Wassers und chemische Verbindung mit demselben zu einer steinartigen Masse zu erhärten. Wenn man Holz mit gewöhnlichem fetten gebrannten Kalk übertüncht, so fault dasselbe in kurzer Zeit, es bildet sich eine Kruste von kohlensaurem Kalk, welcher erfahrungsmäßig das zutretende so wenig wie das Vegetationswasser des Holzes aufsaugt oder verdampfen läßt und auf diese Weise eine allmähliche Zersetzung und Vermoderung des Holzes herbeiführt und begünstigt. Aehnlich wirken Thon, Asphalt u. s. w.; sie können den Zutritt des Wassers von außen verhindern, aber sie besitzen kein Vermögen, die Ausdünstung der vorhandenen und der Vegetations-Feuchtigkeit zu vermitteln, im Gegentheile, sie verhindern diese mechanisch. Ganz anders verhielt sich nach alten Erfahrungen der hydraulische Kalk. Holz, das im feuchten Keller stand, wurde, mit demselben übertüncht, immer trockener. Man hatte die Uebertünchung desselben mittelst einer Milch von hydraulischem Kalk öfters wiederholt. Holz, das unter die Erde zu liegen kam, hatte man mittelst eines Siebes von allen Seiten einige Linien dick mit hydraulischem Kalkpulver beworfen, nachdem man demselben ein Lager von gleichem Stoffe bereitet. Seit Jahren nimmt man dort keine Spur von Feuchtigkeit mehr wahr, wo sonst die localen Verhältnisse den Schwamm begünstigt hatten. In einem Wohnzimmer zu ebener Erde hat man auf diese Weise den Schwamm vertrieben, der das Fußbodenlager und den Fuß-

boden zerstört hatte. Alles angegriffene Holz und der Bauschutt wurden herausgenommen; auf trockenem, frischem Schutt wurden neue Hölzer eingezogen, über Alles ein Wurf von hydraulischem Kalk, etwa einen Zoll dick, trocken eingesiebt und hierauf der Boden mit frischen Brettern belegt. Seit 10 Jahren hat sich dieser Boden vollkommen gut erhalten, nirgends nimmt man eine Spur von Feuchtigkeit in diesem Zimmer wahr und der unangenehme moderige Geruch des Zimmers, der früher heftig auffiel, ist gänzlich geschwunden. Gleich günstig wie auf Holz angewendet, wirkt der hydraulische Kalk auch auf Steine, wie Gemäuer von Ställen, Cloaken, Kellern u. s. w., bei deren Behandlung seine Eigenschaft, schnell steinartig zu erhärten, einen weiteren wünschenswerthen Vortheil bietet.

Strott befahl als bestes Mittel gegen den Hausschwamm das holzessigsaure Eisen von 10 Grad Bé. In Dielen und Balken, welche schon von dem Schwamme ergriffen waren, wurden die Wucherungen durch Ueberstreichen mit holzessigsaurem Eisen gänzlich zerstört, seit welcher Zeit sich die Dielen und Hölzer vollkommen unversehrt erhalten haben. Um zu verhindern, daß sich Holzschwamm überhaupt in neuen Dielen und neugelegten Balken erzeuge, wird empfohlen, dieselben mit einem dreimal wiederholten Anstrich von holzessigsaurem Eisen zu überziehen, auf welchen zuletzt noch ein Theeranstrich zu geben ist. Das holzessigsaure Eisen wird zu diesem Zwecke auf die einfachste und billigste Weise im Großen dadurch bereitet, daß altes, rostiges Eisen, besonders altes Eisenblech in Stücken in einer Tonne mit Holzessig übergossen und damit so lange in Berührung gelassen wird, bis die braune Lösung den gewünschten Concentrationsgrad erreicht hat, also etwa 10 Grad Bé.

Kreosot als Schwammvertilgungsmittel wurde von Berkeley und verschiedenen Anderen empfohlen; Keller und einige andere reden dem Petroleum das Wort; das vom Schwamme ergriffene Holzwerk soll mit Petroleum bespritzt oder angestrichen werden, doch kann dasselbe wegen seiner Feuersgefahr nur mit großer Vorsicht angewendet werden.

Auch schweflige Säure in Dampfform, auf erkranktes Holz wirkend, soll die Entwicklung des Myceliums und die Ausbildung der Sporen hindern. Unter den besonders wirksamen Mitteln gegen den Hausschwamm sind noch die Sodarückstände zu nennen; das in denselben enthaltene Schwefelkalium wird hier das wirksame Agens sein.

Es ist begreiflich, daß ein so tiefgreifendes Uebel, wie es der Holzschwamm ist, auch Veranlassung zur Verbreitung von Geheimmitteln geworden ist, deren Nutzen mehr oder weniger illusorisch ist. Hiezu gehören die unter den Namen Mycothanaton (Pilztödter), Antimerulion u. s. w. als unfehlbare Mittel angepriesenen Flüssigkeiten, deren Verkaufspreis in gar keinem Verhältnisse zu ihrem Werthe steht.

Mycothanaton verschiedener Provenienz enthält als Hauptbestandtheil Eisenoxyd und Thonerde, schwefelsaures Kupferoxyd, schwefelsaure oder salzsaure Magnesia, Glaubersalz, Kochsalz, auch Chlorcalcium und Quecksilberchlorid. Vilain's Mycothanaton besteht nach Hager aus Kochsalz, Alaun, Schwefelsäure und Wasser mit Spuren von Eisen und Arsenik, nach einer Analyse von Jegel aus einer mit Schwefelsäure versetzten und mit Lackmus roth gefärbten Kochsalzlauge; letztere ist wahrscheinlich ein Abfallproduct der Staßfurter Kalisalzfabriken. Ein Liter des untersuchten Mycothanatons enthielt 147 Gr. Schwefelsäure und 250 Gr. Kochsalz. Hermann's Mycothanaton besteht nach Balli's Untersuchung wesentlich aus schwefelsaurer Magnesialauge, der etwas rohe Salzsäure und Kupfervitriol zugesetzt ist.

Antifungin besteht aus 20 Procent Borax, 80 Procent Borsäure und Schwefelsäure.

Das von Zerener anempfohlene, patentirte Mittel Antimerulion besteht, wenn es in trockenem Zustande zur Umhüllung von Balken oder als vorbeugendes Mittel verwendet wird, aus Infusorienerde, die mit 6 Procent Kochsalz und 3 Procent Borsäure imprägnirt ist. Die von demselben zur Beseitigung des Schwammes unter demselben Namen in Verkehr gebrachte Flüssigkeit besteht aus Wasserglas, 6 Procent Kochsalz und 7 Procent Borsäure oder

statt letzterer weitere 3 Procent Kochsalz. Die Anwendungsweise der beiden gleichen Namen Antimerulion führenden Flüssigkeiten besteht im Bestreichen der Hölzer mit der Lösung und in der Umhüllung der bestrichenen, beziehungsweise unbestrichenen Hölzer mit einer Lage imprägnirter Kieselguhr.

Nach Gottgetreu beruht die Wirkung der meisten Schwammvertilgungsmittel auf dem Kochsalzgehalte. Derselbe empfiehlt als das beste Mittel eine Lauge, welche in einem Liter 250 Gr. Kochsalz und 187 Gr. Schwefelsäure enthält.

Holzlack wird ebenfalls als Mittel, den Verheerungen des Schwammes zu begegnen, empfohlen. Das Holz wird 2—3mal mit einer Flüssigkeit aus 200 Theilen Borax, 100 Theilen Borsäure, 250 Theilen Essigsprit und 2500 Theilen Wasser, welche bis auf 60—70 Grad C. erhitzt und mit 200 Theilen Spiritus vor der Anwendung versetzt ist, überstrichen und getränkt. Nachdem dieser Ueberstrich übertrocknet ist, wird ein Anstrich mit folgendem Lacke gemacht: 200 Theile Borax, 400 Theile Schellack und 2000 Theile Wasser werden im Dampfbad erhitzt, bis Lösung erfolgt, dann noch mit 1000 Theilen heißem Wasser vermischt, erkalten gelassen und endlich, wenn es nöthig sein sollte, colirt. Es sind diese Anstriche bei trockener Witterung vorzunehmen, der Lackanstrich ist auch wohl zu wiederholen. Ist der Hausschwamm unter den Dielen, so ist es nothwendig, die Unterschüttung zu beseitigen, die Balken mit jenen Flüssigkeiten zu bestreichen, dann die Füllung durch trockenen Sand oder Torf- und Braunkohlenasche, Steinkohlenklein zu ersetzen. Die Beseitigung aller Umstände, welche der Vegetation des Hausschwammes dienen, ist natürlich vor dem Anstriche die Hauptsache.

Professor Sorokin, der sich eingehend mit der Frage bezüglich der Vertilgung des Hausschwammes befaßte, ist zu folgenden Resultaten gekommen:

1. Zugluft vertilgt den Hausschwamm binnen 24 Stunden; die Versuche wurden in einem Treibhause vorgenommen und schon nach 24 Stunden hinterließ der Schwamm eine verdorrte, runzelige braune Masse.

2. Luft ist ebenfalls geeignet, den Schwamm zu tödten; wird derselbe gleichzeitig der Einwirkung des Lichtes und Luftwechsels ausgesetzt, so vertrocknet er binnen wenigen Stunden.

3. Das Benetzen des Holzes mit Kochsalzlösung verhindert das Auftreten des Schwammes; je concentrirter die Lösung, um so nachhaltiger ist die schützende Wirkung. Besonders concentrirte Kupfervitriollösung übt eine noch kräftigere Wirkung aus; Carbolsäure tödtet den Schwamm sehr schnell.

4. Gewöhnlicher Birkentheer ist ein sehr wirksames Mittel gegen den Hausschwamm; durch Bestreichen der Balken, der inneren Fläche der Fußbodenbretter mit demselben wird fast sicher dem Auftreten des Schwammes vorgebeugt, die große Billigkeit des Materials und die Einfachheit seiner Anwendung machen den Birkentheer zu einem der bequemsten und billigsten Mittel zur Vertilgung des Hausschwammes.

Am günstigsten läßt sich dem Hausschwamm begegnen, wenn man bei Bauten alle jene Umstände, welche seine Entstehung und sein Wachsthum befördern, zu vermeiden sucht, indem man nur vollständig trockenes, wenn irgend möglich imprägnirtes Holz, trockenen Schutt u. s. w. verwendet und die zum Bau benöthigten Hölzer erst dann einbringt, wenn das Mauerwerk schon möglichst ausgetrocknet ist. Jung brachte zwei Methoden in Vorschlag, um bei Neubauten das Auftreten des Schwammes unmöglich zu machen. Nach der ersten Methode wird das Fundament, nachdem solches ziemlich trocken ist, mit einer Mischung aus Harz, Theer und Sand (im Verhältniß 4:1:8 zusammengeschmolzen) übergossen. Hierauf werden die inneren Räume, welche später gedielt werden sollen, mit Steinkohlenasche, Sand und zu Staub gelöschtem Kalk (Verhältniß 4:5:3) mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt, ausgefüllt und nach dem Trocknen die Füllung gut planirt; dann überlegt man die Füllung mit möglichst trockenen Mauersteinen, wodurch nicht allein eine gerade Oberfläche gewonnen, sondern auch ein sehr schnelles Trocknen erzielt wird, weil die Steine mit

großer Begierde die Feuchtigkeit anziehen. Nachdem der Putz fertig, Thüren und Fenster eingesetzt waren, wird mit dem Dielen begonnen und ist inzwischen die Unterlage steinhart geworden. Die Unterlagshölzer, die mit Chlorzink imprägnirt und gut getrocknet waren, wurden nun verlegt, die Zwischenräume mit zu Staub gelöschtem Kalk und trockenem Sand (3:5) ausgefüllt und dann mit dem Verlegen der Fußbodenbretter begonnen. Es zeigt sich bei einem derart behandelten Fußboden keine Spur von Schwamm, weder im Holze, noch in der Mauer.

Bei dem zweiten Verfahren geschieht der Aufbau des Fundamentes ganz ebenso wie beim ersten, doch wird die Füllung in trockenem Zustande aufgebracht und die Unterlagen so stark geröstet (ausgedörrt), daß sie der Rothkohle nahe sind und sich im Wasser nicht mehr ausdehnen; die Dielen werden dann auf einer Seite glatt gehobelt und zweimal mit Harzöl, in dem Steinkohlenpech (5:4) geschmolzen, überzogen. Das Darren wird am besten in einer gewöhnlichen halbrunden Gasretorte vorgenommen; sind dieselben nicht lang genug, so schneidet man das Holz kurz und verbindet es später wieder (man muß aber dann gerade auf den Stoßfugen eine etwas breitere Diele wählen und bei großen Räumen unter den Fugen Querlager, die ebenfalls präparirt sind, anbringen). Das Verfahren des Darrens ist sehr einfach: Man füllt die Retorten, indem man je nach Verhältniß zwei bis drei Stücke nebeneinanderlegt, die Retorte schließt und so lange feuert, bis der aus der Retorte entweichende Dampf brenzlich riecht; hierauf hemmt man das Feuer, macht die Retorten schnell auf und wendet die Hölzer um. In der Regel dauert es zwei Stunden für jede Fläche, alle vier Seiten können also in acht Stunden beschickt sein; die letzten Seiten fangen schon in $^3/_4$ Stunden an roth zu werden, also in Rothkohle überzugehen. Zur größeren Sicherheit überzieht man die Hölzer, so lange sie noch heiß sind, mit Harzöl und Pech in der angegebenen Weise. Auf diese Art zubereitetes Holz hielt sich sogar unter einem Fußboden, welcher durch und durch mit Schwamm

überzogen war, nachdem man es durch eine angebrachte Oeffnung einbrachte und wieder verschloß.

Die dritte Methode ist folgende: Das Fundament wird überall wie bei den beiden vorhergehenden Verfahren behandelt, die humushaltige Erde entfernt und der dadurch entstehende leere Raum mit recht trockenem Sand ausgefüllt. Hierauf schlägt man eine 12—15 Centimeter starke Schichte fetten Lehm mittelst eines Schlagbrettes fest, übergießt dieselbe mit Blut und läßt sie trocknen; dasselbe wiederholt man noch einmal. Nachdem die zweite Lage vollständig trocken ist, wird die ganze Fläche mit kieselsaurem Natron überzogen und während dieses noch nicht trocken ist, mit höchst feinem Ziegelmehl überstreut; dann werden gute lufttrockene Unterlagen, ebenfalls mit kieselsaurem Natron bestrichen, gelegt und der Raum unausgefüllt gelassen. Die Dielen werden auf der Innenseite ebenfalls mit obiger Masse bestrichen und bestreut, ja es ist zweckmäßig, auch die gespundeten Fugen während des Dielens mit jener Masse zu bestreichen, jedoch soll Ziegelmehl dabei nicht angewendet werden.

Das Fundament wird nach der Innenseite mit Cement geputzt und nachdem es trocken ist, mit Wasserglas überzogen. Statt gewöhnlicher Nägel wendet man mit großem Vortheile Drahtstiften an, die mit Kupfer oder Zinn galvanisch überzogen sind, sie sind minder brüchig, halten besser, oxydiren nicht und sind noch um 50 Procent billiger. Noch wird hinzugefügt, daß es sich überall bewährt hat da wo Keller unter den Wohnungen erforderlich sind, das Gewölbe nach erfolgtem Trocknen mit künstlichem Asphalt zu übergießen; derselbe wird hergestellt, indem man 3 Theile Steinkohlentheer, 4 Theile Steinkohlenpech und 5 Theile trockenen Sand zusammenschmilzt, in welcher Form er zu diesem Zwecke vollkommen genügt.

Kosinski-Apparat zur Trockenlegung von Gebäuden.

Der von Kosinski construirte und auch schon vielfach verwendete Apparat dient nicht nur, um vom Schwamme bereits inficirte Gebäude auszutrocknen und der Weiterverbreitung desselben zu begegnen, sondern auch zum Austrocknen neu aufgeführter Baulichkeiten. Derselbe besteht aus einer Lufterhitzungskammer, welche ähnlich einem Locomobile auf Rädern montirt ist und in dem auszutrocknenden Raum aufgestellt wird, und einem Ventilator, der außerhalb des betreffenden Raumes seinen Platz findet und mittelst Röhren mit dem Lufterhitzer verbunden wird. In Fig. 50 und 51 ist der Apparat abgebildet, dessen Wirkung sich in dreierlei Hinsicht geltend macht:

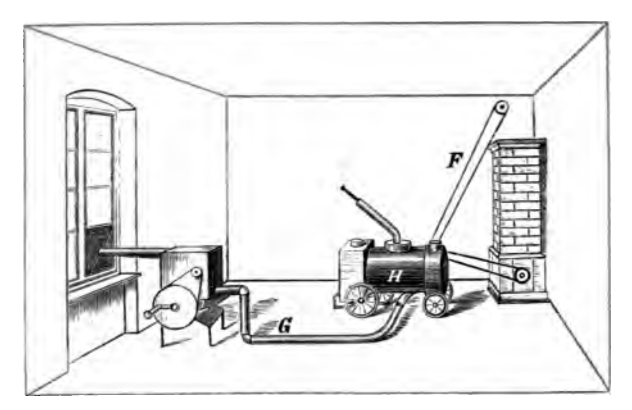
1. in der mechanischen Lufterneuerung, welche 30 Cubikmeter pro Minute betragen soll;
2. in der Einwirkung der strahlenden Wärme des Heizapparates und
3. in der relativen Luftverdünnung. Die von außen zugeleitete Luft wird von unten in den Erhitzungskessel geführt, wo sie an der 10 Quadratmeter großen Heizfläche erhitzt wird, um sodann mittelst eines oben am Helm des Kessels mit Gelenkverbindung angebrachten Strahlrohres gegen die zu trocknende Wand oder einen anderen Gegenstand gerichtet zu werden. Die Gesammtwirkung soll so groß sein, daß ein Apparat in 10 Stunden den Wänden 35 Liter Wasser entzieht.

Verwendung der Infusorienerde (Kieselguhr) als Präservativ gegen Schwammbildung.

Von der Ansicht ausgehend, daß die von den constructiven Vorkehrungen allein beachtenswerthen Luftcircu-

lationsanlagen nur das Verdrängen einer feuchten, in Gegenwart organischer Substanzen dumpfig und stockig werdenden Luft durch frische Luft bezwecken, um das Holzwerk vor Fäulniß, Stocken und Schwamm zu schützen, sowie die Fußböden trocken zu erhalten, lag es nahe, zu untersuchen, ob man diese Absicht in einfacherer Weise als durch die am ersten zweckentsprechenden, aber in der Praxis


Fig. 50.



Kosinski's Trockenapparat.

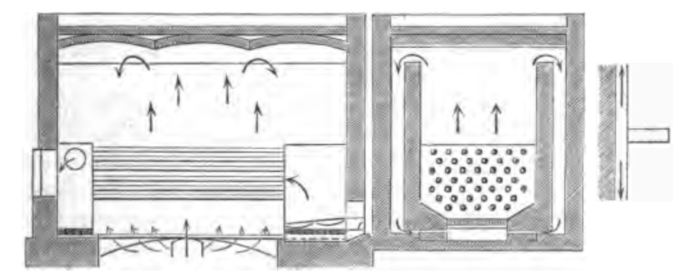
besonders bei Wohnhäusern u. dgl. nur selten angewendeten Luftcirculations-Anlagen erreichen könne.

Diese Untersuchungen führten auf einen Körper hin, der die Eigenschaft, Feuchtigkeit aufzunehmen, in hohem Maße besitzt, nämlich die Infusorienerde oder Kieselguhr.

Diese Eigenschaft mußte sie aber unter den hygroskopischen Körpern, welche allein zum Ersatze des trocknenden Luftzuges in Frage kommen, um so werthvoller erscheinen lassen, als andere Wasser anziehende Substanzen den Nach-

theil haben, zerfließlich zu sein, und weil sie von allen bekannten hygroskopischen Körpern auch das meiste Wasser, nämlich das fünffache ihres Gewichtes, aufzunehmen im Stande ist. Mit der einfachen Benützung der Infusorienerde und der durch dieselbe bewirkten Trockenlegung scheinen indessen noch nicht alle Garantien geboten zu sein; besonders bei zufällig auftretender, die Absorptionsfähigkeit der Infusoriende erschöpfender größerer Feuchtigkeit haben wir keine Garantie gegen die Entwicklung von Hausschwamm.

Fig. 51.



Kosinski's Trockenapparat.

Aus diesem Grunde wurde der Infusorienerde eine Chlorverbindung, und zwar Chlornatrium, und mit Rücksicht auf Fäulniß als kräftiges, geruchloses Antisepticum Borsäure zugesetzt; von ersterem sechs Procent, von letzterer drei Procent.

Die Anwendung des Chlornatriums allein ruft bekanntlich nasse Stellen, die nicht auszutrocknen sind, hervor, während dieselben jetzt nicht mehr auftreten können, in Folge der hygroskopischen Eigenschaften der Infusorienerde. Die Wirkung dieser in präparirtem Zustande ist folgende:

So lange dieselbe Feuchtigkeit absorbiren kann, hält sie die Fußböden, Balken, Lagerhölzer 2c. trocken und entzieht dadurch dem Schwamme seine Hauptexistenzbedingung;

sowie aber in Folge abnormer Witterungs- oder Local-verhältnisse oder sonstiger zufälliger Vorkommnisse die Nässe so groß werden sollte, daß die Wirksamkeit der Kieselguhr erschöpft wird, beginnt zugleich die Wirksamkeit des leicht löslichen Chlornatriums gegen eine eventuelle Schwamm-vegetation, sowie der Borsäure als Antisepticum und paralysirt die schädliche Wirkung der Feuchtigkeit so lange, bis letztere verschwunden ist und die Infusorienerde wieder functioniren kann. Unter normalen Verhältnissen freilich kann die Absorptionsfähigkeit der Kieselguhr nicht wohl erschöpft werden, da 1 Cubikmeter eine ganz unvergleichlich größere Menge Wassers aufzunehmen im Stande ist, als in einem Cubikmeter mit Wasser gesättigter Luft Wasser enthalten ist. Die Wasserabgabe anderseits erfolgt unter den gewöhnlichen und natürlichen Trockenbedingungen.

Das in obengenannter Weise zusammengesetzte Infusorienerde-Präparat hat durch die Trockenlegung der Fußböden eine ebenso hygienische Bedeutung, wie eine große finanzielle durch Conservirung des Holzwerkes und Fernhalten von so gefährlichen Feinden, wie Holzschwamm, Trockenfäule u. s. w. Die Anwendung besteht in der theilweisen Benützung der präparirten Infusorienerde zur Fußbodenfüllung. Obwohl in Folge dieser Füllung und der stets vorhandenen bekannten Ventilation unserer Mauern die Luft unter den Dielen so rein und gleichmäßig trocken bleibt, wie es bei Luftcirculationen aus naheliegenden Gründen (Zufuhr frischer Luft) gar nicht stattfinden kann, glaube ich doch die Sicherheitsmaßregel für die Conservirung und Behütung des Holzes noch nicht vollständig erschöpft zu haben. Die Gründe fußen hauptsächlich auf der bei Verwendung des Holzes vorhandenen Infection, wie sie statt hat, wenn das Holz bereits auf dem Stamme krank war, oder wenn sich äußere Einflüsse während des Bauens, z. B. durch Zuführung von Schwammsporen, geltend gemacht haben. Dann genügt nicht die Erschwerung der Entwicklung der Holzkrankheit und die Erschwerung der Fortentwicklung des Schwammes nach außen, sondern es muß auch dem

Weiterwuchern der Krankheit und der in Folge derselben auftretenden Zerstörung noch immer vorgebeugt werden.

Es wurde daher ein Holzanstrich gesucht, mittelst dessen die schwammfeindlichen und antiseptischen Mittel, welche der Kieselguhr zugemengt waren, auf dem Holze imprägnirt, in die Poren des Holzes fixirt werden konnten. Ein solcher Anstrich wurde in dem Wasserglase von für Holzanstriche geeigneter Concentration gefunden, welches leicht aufzutragen ist und durch seine schnell ausscheidende unlösliche Kieselsäure die Poren des Holzes schließt. Das Wasserglas wird mit Chlornatrium und Borsäurelösungen unter allen denjenigen Vorsichtsmaßregeln, die ein Gelatiniren des Wasserglases ausschließen, gemischt und zwar so, daß das Wasserglas ebenfalls 6 Procent Chlornatrium und 3 Procent Borsäure, beziehentlich die äquivalente Menge des Natronsalzes enthält.

Die Chlornatriumlösung dringt bekanntlich sehr leicht und tief in das Holz ein und mit ihr die borsaure Natronlösung, während das kieselsaure Natron, beziehentlich Kali, die Poren durch die von der Kohlensäure der Luft ausgeschiedene Kieselsäure ausfüllt und den Zutritt von Feuchtigkeit und Schwammsporen von außen verhindert, nach innen aber die beregten wirksamen Bestandtheile festhält.

Die gemeinsame Anwendung des so präparirten Wasserglases und der wie oben beschrieben präparirten Kieselguhr bietet ein ebenso billiges, wie sicheres Mittel, das Holzwerk vor Fäulniß und Schwamm zu behüten und die Fußböden trocken und warm zu halten, bietet also mehr, als die bisher angewendeten constructiven Vorkehrungen.

Das Verfahren der Conservirung des Holzwerkes, Trockenlegung der Fußböden, Verhütung, beziehungsweise Vernichtung des Hausschwammes besteht in der Anwendung der Infusorienerde in Verbindung mit einem wie oben erwähnt zusammengesetzten Wasserglas als Anstrich.

Mit dem flüssigen Anstrichmittel wird das zu schützende Holzwerk, Dielen, Unterlagshölzer, Säulen, Balkenköpfe, sowie inficirtes Mauerwerk ein bis zwei Mal auf allen

nicht frei liegenden Seiten und Kanten gestrichen, das Füllmaterial etwas angefeuchtet und der untere erdige Grund, aus welchem der Schwamm etwa hervorgewuchert ist, so stark getränkt, daß die Flüssigkeit augenscheinlich hinreicht, alle oft durch das Gewölbe gehenden Schwammfasern zu erreichen und zu vernichten damit derselbe nicht etwa unten weitergehen und nebenanliegende, nicht imprägnirte Räume erreichen kann. Die imprägnirte Infusorienerde wird in der Weise verwendet, daß man die Balkenköpfe damit 2—3 Centimeter dick umhüllt; Lagerhölzer und Dielen werden 2—3 Centimeter stark unterstopft und das ganze Dielenwerk eines Raumes 2—3 Centimeter ringsum von den Wänden isolirt. Die Paneele werden ebenfalls 2—3 Centimeter stark damit hinterfüllt.

Bei Neubauten genügt es vollkommen um gegen eventuelle Schwammbildung geschützt zu sein, wenn man die beim Baue allgemein üblichen Vorsichtsmaßregeln consequent durchführt und dafür sorgt, daß nur trockener Kies, Schlacken, Infusorienerde als Füllmaterial der Böden, sowie nur trockenes Holz als Bauholz verwendet wird, daß man auf entsprechende Isolirung der Balkenlager u. s. w. sein Augenmerk richtet und um ja recht sicher zu gehen, das gut trockene Holz mit verdünnten Lösungen von kieselsaurem Natron vor seiner Anwendung imprägnirt.

Verhütung von Schwammbildung und Fäulniß bei eingemauerten Balkenköpfen.

Bei Neubauten sollen nach Bauer unmittelbar an den Stirnen der auf den Giebeln aufliegenden Balken entlang, alte werthlose Röhren eingelegt werden, die an ihrem Ende über die Verputzfläche der Umfassungsmauer ein wenig hervorragen, mit dem anderen Ende in einen Ventilationskamine münden; an jedem Balkenkopfe ist diese Röhre angebohrt; die Balkenköpfe sind an den Seitenflächen trocken

eingemauert und stoßen mit der unteren Stirnkante an die Röhre, auf deren Decke ein Hohlraum an jeder Balken-station ausgespart ist. Dadurch werden sämmtliche Balken-köpfe fortwährend mit der Außenluft in Verbindung ge-bracht und ohne Kostenaufwand die immerhin nöthige, nachträgliche Austrocknung des Balkenholzes befördert. Bei gleichlaufenden Gebälken auf die ganze Haustiefe kann die Röhre innerhalb des Giebels mit einer zur anderen Um-fassung aufgelegt werden, wobei derselbe Erfolg ohne Ven-tilationskamin erzielt wird. Auch lassen sich die auf den Umfassungsmauern auflagernden Balkenköpfe in gleicher Weise mit der Außenluft in Verbindung bringen. Eine der-artige Anbringung von an den Balkenköpfen vorüber füh-renden Luftcanälen, deren Ein- und Ausmündungen am Aeußeren kaum wahrzunehmen und deren Kosten unerhebliche sind, dürfte sich in vielen Fällen empfehlen.

Campe empfiehlt als ein sicheres Mittel gegen den Hausschwamm das Chlorzink; da dasselbe nicht überall erhältlich ist, so kann man sich solches schnell selbst anfer-tigen. 100 krystall. Zinkvitriol werden mit 250—300 Wasser gelöst und zugesetzt 50 Kochsalz; man erwärmt etwas und läßt dann abkühlen. Am anderen Tage ist der größte Theil des gebildeten schwefelsauren Natriums aus-krystallisirt; man gießt von demselben die Chlorzinklauge ab und erhält eine Lauge, die annähernd 16 Procent Chlorzink enthält. Mit Kaßlerbraun kann man diese auch beliebig färben; wenn es nicht unangenehm ist, kann man circa 5 Procent Phenolsäure zusetzen.

Nach der »pharmazeutischen Rundschau« hat sich fol-gende Mischung bewährt:

960 Gramm gewöhnliches Salz und 50 Gr. gepulverte Borsäure werden innig gemischt und in 5 Liter kochendem Wasser gelöst, mit dieser noch heißen Lösung werden alle zu schützenden oder bereits inficirten Holztheile mittelst eines Pinsels oder Schwammes oder in Höhlungen mittelst einer kleinen Spritze in Zwischenräumen von einigen Tagen zweimal befeuchtet. In feuchten Kellern oder Räumen kann

die Luft außerdem durch Einlegen von ungelöschtem Kalk getrocknet werden.

In allerjüngster Zeit hat man, gelegentlich des Schutzes gegen die verheerenden Wirkungen der Nonnenraupe, bei dem Orthodinitrokresolkalium (Antinonnin) gefunden, daß dieses Präparat auch mit großem Erfolg gegen die Zerstörung des Holzes durch Insecten (Holzwurm), sowie durch Schwammbildung angewendet werden kann.

Dieses Präparat, ursprünglich für die Vertilgung der Nonne bestimmt, läßt eine allgemeine Anwendung gegen schädliche Insecten aller Art zu. Was zunächst die Nonne anbelangt, so ist es geradezu erstaunlich, in welch' geringen Mengen das Gift tödtlich wirkt. Während andere starke Gifte, während die Verwandten des Orthodinitrokresolkaliums, wie die entsprechende Paraverbindung und die entsprechenden Carbolsäure- und Naphtalinderivate, ja selbst Natronlauge 1:21 kaum wirken, wirkt eine Lösung von Antinonnin 1:300 nach 12—24 Stunden absolut tödtlich und selbst in Verdünnungen von 1:1000 gingen nach 24 Stunden noch $^2/_3$ der Raupen zu Grunde. Noch energischer wirkt das Mittel, wenn man Seife zusetzt; bei Seifenzusatz wird das Antinonnin selbst in Verdünnungen 1:1000 und 1:1500 den Nonnen noch absolut tödtlich.

Im Verlaufe der vorgenommenen Untersuchungen hat sich nun gezeigt, daß auch die Pilze aus der Ordnung der Hymenomyceten, wie z. B. Merulius lacrymans (Hausschwamm), Polyhorus vaporarius, P. destructor, Trametes cryptarum, welche die Rothfäule und Ringschäle der Kiefer verursachen, sowie ähnliche verwandte, zerstörend wirkende Pilze in gleicher Weise zum Absterben gebracht werden können. Diese Pilzarten, welche vor allem in der Erde oder an feuchten Stellen befindliche Hölzer zerstören und das Verfaulen derselben verursachen, werden selbst durch noch verdünntere Lösungen, als sie für die Vertilgung von Nonnenraupen gebräuchlich sind, getödtet, da nun das Orthodinitrokresolkalium gegenüber dem Avenarius'schen Carbolineum den Vorzug der absoluten Geruchlosigkeit, so-

wie den der leichten Löslichkeit in Wasser besitzt und — weil nicht flüchtig wie das Quecksilbersublimat — infolge Verdunstung den menschlichen Organismus nicht nachtheilig beeinflussen kann, lag es nahe, das Antinonnin als Vorbeugungsmittel gegen die Bildung und Entwickelung des Hausschwammes zu verwenden. Diese Vorversuche haben zu einem außerordentlich interessanten Ergebnisse geführt.

Es wurde von Hausschwamm inficirtes Holz und nicht inficirtes in Latten geschnitten und die Hälfte der gesunden Latten in Orthodinitrokresolkalium 1:300 getaucht (eine Nacht hindurch), dann wurden die Hölzer zusammen in einen großen Topf gebracht und bedeckt durch $2^1/_2$ Monate stehen gelassen und nach Verlauf dieser Zeit der Inhalt einer Besichtigung unterzogen. Die kranken Hölzer hatten sämmtliche nicht imprägnirte, anfangs gesunden Hölzer total ergriffen, während auch nicht ein einziges imprägnirtes Holz Spuren von Hausschwamm zeigte. Die Verzweigungen des Holzschwammes, welche das imprägnirte Holz frei gelassen hatte, gaben ein so drastisches und überzeugendes Bild, daß einige Architekten, welche das Experiment verfolgten, von der Wirkung geradezu verblüfft, erklärten, keinen Bau mehr aufzuführen, ohne das Holz mit Orthodinitrokresolkalium zu imprägniren. Dieses Product wird daher mit Erfolg gegen Hausschwamm verwendet werden können und eignet sich prophylaktisch vorzüglich zum Imprägniren von Hölzern, die vor der Vernichtung durch diesen, sowie den Holzwurm und anderen Insecten geschützt werden sollen.

Das Orthodinitrokresolkalium kommt als eine in 100 Theilen 50 Theile trockenes Orthodinitrokresolkalium enthaltende Paste als Antinonnin in den Handel. Ein Zusatz von Seife bezweckt der vollständigen Austrocknung der Paste vorzubeugen. Dieser Zusatz beträgt nur wenige Procente, immerhin ist er groß genug, um das Gemisch halbfeucht zu erhalten, was wegen der Explosionsgefahr, welcher das absolut trockene Salz unterworfen ist, durchaus nothwendig wird.

Die Darstellung dieses Salzes aus dem Kresol ist die übliche, bietet aber gar keine Vortheile vor der aus Toluidin, wie sie von Mölting und de Salis beschrieben ist. Als Ausgangspunkt für die Darstellung des Orthodinitrokresolkaliums

$$C^6\ H^2 \begin{cases} O\ H & (1) \\ (NO^2)^2 & (4 \cdot 6) \\ C\ H^3 & (2), \end{cases}$$

dessen nächster Verwandter in der Parastellung als Safransurrogat (Victoriaorange) vor Jahren zum Färben der Butter vielfach Verwendung fand, dient das Orthotoluidin. Dieses wird in salpetersaures Salz übergeführt und letzteres mit Natriumdinitrat behandelt. Das so gebildete Diazotoluolnitrat läßt man tropfenweise in eine bis zur Siedetemperatur erhitzte Salpetersäure fließen. Hierbei findet eine sehr heftige Reaction statt, die von der Entwickelung von Stickstoff und dem Auftreten rother Dämpfe von Stickstoffdioxyd begleitet ist. Bald nach Zugabe der ersten Portion salpetersaurem Diazotoluol beginnt sich das entstehende Dinitrokresol auszuscheiden. Umkrystallisirt bildet dasselbe lange gelbe Nadeln. Das Kalisalz, durch Saturation mit Kaliumcarbonat erhalten, bildet orangerothe, in Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle.

Exsiccator zur Vertilgung des Holzschwammes.

Unter dem Namen »Exsiccator« bringt Ingenieur Gustav Ritter in Warschau seit einiger Zeit ein Präparat in den Handel, welches angeblich das beste Mittel zur Beseitigung des Hausschwammes ist. Nach des Erfinders Ausführungen in der von ihm herausgegebenen Brochure scheint es ein Product der Steinkohlen-Destillation zu sein, dessen Zusammensetzung er, nachdem er das Mittel als sein geistiges Eigenthum betrachtet, geheim hält. Die Wirkung wäre eine

doppelte, eine physische und eine chemische und führt der Erfinder darüber Folgendes aus:

Durch sein hohes specifisches Gewicht — 1·14 — verdrängt der Exsiccator das in den Poren des Holzes verbleibende Wasser und füllt alle Canäle durchgehends aus. Dadurch hebt er die Porosität des Holzes auf und verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und atmosphärischer Niederschläge in das Innere des Holzes. Durch seinen hohen Siedepunkt, + 295 Grad C., trägt er zum raschen Ausdunsten aller Feuchtigkeit des Holzes bei und wird am besten in siedendem Zustande aufgetragen. Der Exsiccator enthält unter anderen Bestandtheilen 25 Procent in hohem Grade antiseptisch wirkender Stoffe, welche nicht nur alle der Fäulniß unterliegenden Bestandtheile des Holzes vor Zersetzung schützen, sondern alle Sporen, also auch die des Hausschwammes tödten und vernichten. Er wirkt ebenfalls sehr energisch gegen allerlei Holzwürmer, indem er die Larven und lebenden Thiere tödtet und ihre Gänge verstopft. Der Exsiccator wird vom Holz gierig aufgenommen, er bleibt nicht auf der Oberfläche, sondern fließt tief ins Innere des Holzes und da er vollkommen flüssig, ohne jegliche suspendirte Bestandtheile ist, so bringt er die Maserung des Holzes zum Vorschein, indem er durch Oxydation dem Holze eine angenehme, nußbraune Farbe verleiht.

Der Exsiccator stellt eine dicke, sich fett anfühlende, dunkelgrüne Flüssigkeit, welche den damit angestrichenen Gegenständen eine grün-braune Farbe ertheilt, die durch Oxydation der Luft allmählich in nußbraun übergeht, dar. Der Anstrich mit dem Mittel trocknet im Freien binnen 24 Stunden, in geschlossenen Räumen bedarf er fünf Tage, ehe er vollkommen eingesaugt ist; doch durch öfteres Lüften wird diesem Trockenproceß Vorschub geleistet. Auf der Oberfläche verbleibt zuweilen ein lockerer, abreibbarer Staub von gelber Farbe, die krystallinischen Bestandtheile, welche mit der Zeit verdunsten. Das Erhitzen des Exsiccators bringt keine Feuersgefahr mit sich, da sein Gehalt an Metallsalzen feuersichernd wirkt.

Obwohl der Exsiccator keine stark ätzend wirkenden Bestandtheile enthält, so übt er doch auf zarte Hauttheile einige Wirkung aus. Es müssen daher die damit beschäftigten Arbeiter sich vor Berührung des Gesichtes oder anderer Körpertheile mit durch Exsiccator beschmutzte Hände hüten, da dadurch vorübergehende Röthung der Haut mit brennendem Gefühl hervorgerufen wird; auf gröbere Hautstellen, wie z. B. an den Händen, übt der Exsiccator durchaus keine Wirkung.

Conserviren des Holzes gegen Wurmfraß.

Als Wurmfraß im Holze bezeichnet man die Zerstörungen, welche die Larven (fälschlich Würmer) vieler Insecten (Käfer) hervorrufen und die hauptsächlich darin bestehen, daß die ersteren Gänge in dem meist schon verarbeiteten Holze anlegen und dabei auch die Holzsubstanz in ein mehr oder oder weniger feines Mehl verwandeln. Vom Wurmfraß befallenes Holzwerk, Möbel u. dgl. kommt viel häufiger vor, als man gewöhnlich annimmt, ist von außen durch eine Unzahl kleiner Löcher und durch sein geringes Gewicht kenntlich; in seiner unmittelbaren Nähe befindet sich auch immer das Abfallproduct der zerstörenden Arbeit der Larve, das Holzmehl; wenn alles still ist, so hört man in Räumen, in denen die Insecten thätig sind, sie sogar arbeiten.

Die Insecten, welche als die hauptsächlichsten Holzzerstörer gelten, sind die Holzbohrer (Holzfresser, Holzkäfer), die Bockkäfer u. a. m. Die Holzbohrer sind meist von unscheinbarer Färbung und meist geringer Größe, mit cylindrischem, gestrecktem Körper, häufig vom Halsschild bedeckten und in dasselbe zurückziehbaren Kopf, meist elfgliederigen, vor den Augen entspringenden Fühlern und meist fünfgliederigen Tarsen. Die langgestreckten, cylindrischen, weichhäutigen Larven, deren abwärts gekrümmtes Hinterleibsende

zwei hornige Endspitzen besitzt, leben theils in Pilzen oder todten thierischen Substanzen (in Sammlungen) oder bohren im lebenden oder todten Holze cylindrische horizontale Gänge, in denen sie sich zur Verwandlung einen Cocon von Nagespänen anfertigen und in denen sich auch die entwickelten Käfer am Tage aufhalten, während sie Abends hervorkommen und herumfliegen. Die in diese Gattung gehörenden Käfer werden, wegen des eigenthümlichen Geräusches, welches sie bei ihrer Arbeit hervorbringen, auch mit dem Namen Klopfkäfer oder Todtenuhr bezeichnet. Die in das Holz gebohrten unregelmäßigen Gänge, bei denen die härteren Jahrringe als Scheidewände stehen bleiben, sind mit Bohrmehl und dem Kothe der Larven erfüllt.

Zu den Klopfkäfern zählt auch der Eichenwerftkäfer (Werftkäfer), schwärmt bei Sonnenuntergang um alte Eichen und zerstört Eichenholz, besonders auf Schiffswerften; ob derselbe soviel Schaden anrichtet, wie frühere Berichte ausführen, bleibt dahingestellt.

Ueber die Zerstörung des Holzes durch diese Insecten giebt uns Taschenberg folgende Schilderung: Beobachten wir zunächst die aus ungeschälten Fichtenstangen roh zusammengenagelten Umfriedungen von Wiesen, Gärten, Schonungen der Wälder, die ähnlichen Zwecken dienenden zierlich angeordneten Umfriedungen der Gärten, die Lauben, Tische, Bänke, wie wir sie in den kleinen Städten und Dörfern unserer Gebirge antreffen. Noch ehe Nässe und Sonne die die Rinde zu lösen anfangen, kann man kleine runde Löcher wahrnehmen, welche hier vereinzelt, dort zahlreicher auftreten, kann man auf oder unter Tischen und Bänken Häufchen von Bohrmehl erblicken, die ein sichtbares Zeichen von der stetig fortschreitenden Zerstörung im Innern des Holzes ablegen, kann auch bei genügender Stille das Arbeiten der kräftigen Kinnbacken dieser kleinen Zerstörer hören, die unaufhaltsam ihr Werk fortsetzen und schließlich den ganzen Bau des Holzes morsch und hinfällig machen. Diese Holzbohrer haben den Anfang gemacht, sie locken andere Insecten an, theils solche, welche bei ihnen schmarotzen, theils

solche, welche nur die Gänge benützen, um ihre Nester dort anzulegen — kurz es betheiligen sich mit der Zeit eine Menge anderer Insecten an der Zerstörung, die ursprünglich dem unbeschädigten Holze fern bleiben und deren Larven nicht zu jenen gerechnet werden dürfen, die man als »Holzwürmer« bezeichnet.

Die Maßregeln, welche sich zum Schutze des Holzes vor den Zerstörungen dieser Insecten treffen lassen, beziehen sich zunächst darauf, das frisch gefällte Holz möglichst bald zu entrinden, es schnell und gut trocknen zu lassen und an luftigen und trockenen Orten aufzubewahren. Die an dem Holze längere Zeit verbleibende Rinde bietet immer einen Aufenthaltsort für eine Menge von Thierchen und haben sich dieselben einmal eingenistet, dann sind sie aus demselben nicht mehr zu beseitigen und führen ihr Zerstörungswerk auch dann noch fort, wenn das Holz längst zu den mannigfachsten Gebrauchsgegenständen verarbeitet ist. Wird das Holz vor der Verarbeitung gedämpft (ausgelaugt) oder mit Salzlösungen imprägnirt, so wird in den meisten Fällen ein Auftreten des Holzwurmes nicht mehr zu befürchten sein, weil ja die Insecten sowohl durch die erhöhte Temperatur, als auch durch die Chemikalien zerstört sind.

Verarbeitete Hölzer, die dem Holzwurm verfallen sind, müssen eine verschiedene Behandlung erfahren, je nach Beschaffenheit des Gegenstandes. Objecte, welche weder angestrichen, lackirt, polirt u. s. w. sind, können einer Imprägnirung mit Benzin, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl u. s. w. unterzogen werden; Möbelstücke hingegen können nur in der Weise behandelt werden, daß man sie in einen gut verschließbaren Raum bringt und in demselben Benzin durch Anwendung von Wärme verdampft, eine Operation, die wenn sie von Erfolg begleitet sein soll, mehrmals wiederholt werden muß. Das Abwaschen von Holzgegenständen, die keinen schützenden Ueberzug besitzen, mit einer Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser soll ebenfalls günstige Resultate ergeben haben.

Nach einer anderen Quelle werden Holzarbeiten jeder Art, ohne daß sie polirt oder sonst gestrichen werden, mit einer Auflösung von Aloe in heißem Wasser mehrere Male gewaschen; es wird besonders hervorgehoben, daß die Aloeauflösung jedes Mal vor ihrer Anwendung erwärmt und gut umgerührt werde.

Conserviren des bei Baulichkeiten im Seewasser verwendeten Holzes gegen Weichthiere.

Die bei Bauten in Seewasser, sowie bei Schiffen verwendeten Hölzer, gleichgiltig, ob dieselben weich wie Pappel- und Weidenholz oder hart wie Teakholz sind, unterliegen den Angriffen zweier Weichthiere, dem Pfahlwurm und der Fingermuschel und sind die durch dieselben angerichteten Schäden oft sehr bedeutend, so daß man schon lange bestrebt ist, dieselben durch Anwendung geeigneter Mittel zu paralysiren.

Der Pfahlwurm hat einen federkielähnlichen, bis 35 Ctm. langen Körper, trägt am vorderen Körperende ein Paar kleiner, klaffender, ringförmiger, gezähnte Rippen tragender Schälchen, die nach Ansicht der Professoren Möbius und Meyer das Bohrwerkzeug bilden, während Hancock die fünf- bis sechsseitigen krystallinischen Kieselspitzen am Fuße und den Mantelrändern für das Bohrwerkzeug hält. Der mittlere Theil des Körpers ist in einen röhrenförmigen Mantel gehüllt, aus dem am hinteren Körperende die beiden Athemohren abgesondert hervorragen.

Die Fingermuschel ist fast völlig von zwei sehr harten, größeren, an beiden Enden klaffenden und zwei kleineren accessorischen Kalkschalen (Schloßplatten) bedeckt, die auf der Außenfläche längs der drei bis sechs Anwuchsstreifen scharfe

Zahnreihen zeigen, mit denen sie nach Möbius und Meyer ihre Canäle bohren. Mit der Zunahme des Körper-, resp. Schalenvolumens erweitern sich die Böhrlöcher entsprechend.

Die zerstörende Arbeit dieser beiden Weichthiere im Holze ist verschieden; die Pfahlwürmer bohren gewöhnlich längs der Faser des Holzes, sie können jedoch senkrecht auf diese in dasselbe eindringen; die gebohrten Canäle sind mit einer kalkartigen Masse ausgekleidet, die nach den Untersuchungen Professor Münter's aus den Absonderungen des Thieres stammt. Die von der Fingermuschel gebohrten Canäle haben keine Kalkauskleidung und sind gewöhnlich senkrecht auf die Längsfaser des Holzes angebracht; das Thier selbst leuchtet während der Dunkelheit.

Die Mittel, welche man gegen die Angriffe dieser Thiere auf das Holz in Anwendung bringt, bestehen in Umhüllung der Pfähle oder des Holzes überhaupt mit Metallplatten oder Bedecken durch eingeschlagene Nägel mit breiten Köpfen, Anstreichen mit gut deckenden und den Einflüssen des Seewassers widerstehenden Farben, Imprägniren mit anorganischen Stoffen, welche als giftig für die Thiere betrachtet werden und den Tod herbeiführen und Imprägniren mit theerartigen Producten; das Imprägniren mit Kreosotöl unter Druck hat sich bisher am besten bewährt, doch ist der Zusammensetzung des Kreosots besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Eine zum Studium der Frage eingesetzte Commission der niederländischen Akademie der Wissenschaften gelangte zu folgenden Schlüssen:

1. Das Bestreichen der Oberfläche des Holzes mit den verschiedensten Stoffen, um diese mit einer Hülle zu versehen, auf der die jungen Pfahlwürmer sich nicht ansetzen können, muß als ungenügend bezeichnet werden, denn sobald nur die Hülle durch Auflösung oder irgend eine andere Ursache auch nur auf einer kleinen Stelle, die manchesmal für das Auge unsichtbar ist, eine Beschädigung erlitten hat, beginnt an dieser Stelle die Beschädigung durch den Bohr-

wurm und andere mikroskopische Thiere. Dasselbe gilt mit gewissen Einschränkungen für die Bekleidung des Holzes mit Kupferplatten oder mit sogenannten Wurmnägeln, indem auch in mit Wurmnägeln bekleideten Pfählen ebenfalls Pfahlwurmgänge gefunden worden sind. Jedoch widerstehen diese Bekleidungen den verschiedenen Einflüssen besser, als die eben besprochenen Anstriche, denn durch die Oxydation des Eisens der Wurmnägel wird auf der Oberfläche der Pfähle eine harte zusammenhängende Kruste gebildet, die das Eindringen der Pfahlwürmer erschwert.

2. Das Durchtränken des Holzes mit löslichen organischen Salzen, die man als giftig für die Thiere betrachtet, z. B. Sublimat, Kupfervitriol, Chlorzink, Eisenvitriol, chromsaures Kali schützt nicht gegen die Verwüstungen durch den Pfahlwurm; die Ursache muß einestheils darin gesucht werden, daß diese Salze durch das Seewasser ausgelaugt werden, anderentheils darin, daß einige derselben für den Pfahlwurm nicht giftig zu sein scheinen.

3. Unter allen untersuchten Mitteln fand die Commission nur eines, welches mit großer Wahrscheinlichkeit als ein wirksames Schutzmittel gegen die Verwüstungen des Pfahlwurmes betrachtet werden kann, nämlich das schwere Steinkohlentheeröl oder Kreosotöl. Bei Verwendung desselben muß auf seine Qualität Rücksicht genommen werden, ebenso auf die Art und Weise der Durchtränkung des Holzes und endlich auf die Holzart selbst, die man der Kreosotbehandlung unterwirft.

Conserviren des Holzes durch Anstriche.

Wenn man Objecte irgend welcher Art, seien es nun Baulichkeiten, einzelne Theile solcher, wie Thüren, Fenster, Schindelverkleidungen, oder Gegenstände des häuslichen und gewerblichen Gebrauches aus Holz den Einwirkungen

der Sonne, der Luft, des Regens, der Nässe, der Reinigung durch Wasser u. s. w. unterwirft, so ist es ganz naturgemäß, daß dieselben schon nach verhältnißmäßig kurzer Dauer der Einwirkung zunächst ihre frische Farbe verlieren, splittern, sich an der Oberfläche aufwerfen; bei längerer Einwirkung der Atmosphärilien, namentlich aber der Nässe, nimmt das Holz eine graue Färbung an, an seiner Oberfläche bilden sich unzählige Fäserchen der aufgelockerten Cellulose und endlich wird der weichere Theil des Holzes vollständig ausgewaschen, während die härteren Jahresringe wie Rippen erhaben stehen bleiben. Schützt man das Holz durch einen Anstrich mit einer Farbe, gleichgiltig, ob eine Oel- oder Wasserfarbe, die sich nicht im Wasser auflöst, durch einen Firnißanstrich, durch einen Anstrich mit gewöhnlichem Steinkohlentheer, so ist das Holz vor allen genannten Einwirkungen bewahrt und das bleibt es so lange, als der Anstrich nicht selbst zerstört ist. Wird der Anstrich, ehe er vollständig zerstört ist, erneuert, so bleibt das Holz auch fernerhin erhalten und es wird sich unter einem dauerhaften Anstriche immer gut erhalten, so lange dieser selbst nicht zerstört wird.

Die besten Mittel um Holz durch Anstrich zu conserviren sind Leinöl, Leinölfirniß und Oelfarben; minder entsprechend Harzölfarben und Theerfarben, weil diese sehr rasch der Verwitterung anheimfallen.

Da die Anstriche die Luft von dem Holze abschließen, einen undurchdringlichen Ueberzug auf demselben bilden, so kann, ebenso wenig als Nässe in dasselbe eindringen, auch in dem Holze enthaltene Feuchtigkeit aus demselben verdunsten; man soll daher, wenn man nicht durch den Anstrich das gerade Gegentheil des Zweckes — conserviren — erreichen will, nicht ausgetrocknetes Holz überhaupt nicht anstreichen, denn gestattet man bei feuchtem Holz dem Wasser den Austritt nicht, so wirkt dasselbe in Verbindung mit dem Zellsafte auf die Holzfaser ungünstig ein und das Holz beginnt zu stocken.

Alle Holzobjecte, welche angestrichen werden, sollen zuerst mit gutem, kochendem Leinöl oder Leinölfirniß getränkt werden, weil diese Flüssigkeiten in heißem Zustande tief ins Holz eindringen und conservirend wirken, ebenso wie sie auch den nachfolgenden Oelfarbenanstrichen festen Halt verleihen. Das Leinöl oder der Leinölfirniß wird kochend gemacht und mittelst eines großen Faustpinsels gleichmäßig auf Holz aufgetragen.

Je trockener das Holz und je heißer das Oel ist, um so begieriger wird es aufgesaugt; die Haltbarkeit des Holzes und dessen Widerstand gegen äußere Einflüsse erhöht sich bedeutend, allerdings steigen damit auch die Kosten des Anstriches und man hat für den Quadratmeter Holz wenigstens 150 Gr. heißes Leinöl als erforderliches Material für den ersten Anstrich zu rechnen. Der zweite Anstrich erfolgt des schnelleren Wirkens halber mit gekochtem Leinölfirniß, obwohl Leinöl, weil noch unzersetzt, vorzuziehen wäre. Sobald auch dieser Anstrich getrocknet ist, giebt man noch einen dritten und damit ist die Arbeit im Allgemeinen vollendet.

Nur wenn das Holz seine natürliche Farbe behalten soll, macht man auch den dritten Anstrich mit Leinölfirniß allein; gewöhnlich indessen sucht man dem Holz eine dunklere Färbung zu geben und erzielt diese, indem man eine Farbe mit dem Firnisse mischt. Es finden hiebei nur zwei Farben, nämlich Kaßlerbraun für Braun und gebrannte Terra di Siena für Röthlichbraun Anwendung; beide werden mit Leinölfirniß gut abgerieben und mit demselben dann so lange verdünnt, bis der gewünschte Farbenton erzielt ist. Bei diesem Anstrichverfahren bleibt die Textur des Holzes durchscheinend und man wird es, ebenso wie auch den Oelfarbenanstrich, nur auf gehobelten Hölzern anwenden, weil sich die Kosten ziemlich hoch stellen.

Bei Oelfarbenanstrichen besteht die Grundfarbe zumeist aus Bleiweiß geringerer Sorte und ist solche mit viel Leinölfirniß und wenig Terpentinöl anzumachen und ziemlich dünn zu halten, möglichst dünn aufzutragen und haupt-

sächlich darauf zu sehen, daß nicht nur alle Theile der Arbeit gleichmäßig mit dieser ersten Farbenlage bedeckt sind, sondern daß auch von der Farbe möglichst viel in das Holz eindringt. Dieser Grundanstrich wird, gut trocknenden Leinölfirniß vorausgesetzt, nach 24 Stunden trocken sein; eine Beschleunigung des Trocknens, sowohl dieser als auch der folgenden Farbenlagen durch Zusätze von Trockenmitteln, sollte, wenn irgend thunlich, vermieden werden, da alle diese stark bleihaltigen Flüssigkeiten die Anstriche wohl rasch trocknend und hart machen, aber auch ihre Dauerhaftigkeit auf ein Minimum reduciren. Die Verkittung erfolgt nach dem Trocknen des Grundanstriches und muß sehr sorgfältig vorgenommen werden, da von ihr die Glätte und Reinheit der Arbeit zum großen Theil abhängt. Alle Astlöcher, die feinen und groben Risse, die Fugen zwischen Füllungen, die über Hirn geschnittenen Theile u. s. w. müssen mit Kitt verstrichen und geebnet werden; sind die Stellen zu tief, würden dieselben viel Kitt erfordern, muß man zweimal, und zwar das erste Mal weniger stark verkitten, da der Kitt, nachdem er ja auch nur eine consistente Farbe vorstellt, sonst nicht austrocknen könnte. Einen guten rasch trocknenden und erhärtenden Kitt bereitet man durch Zusammenkneten von 1 Theil Bleiweiß, 1 Theil Kreide und $1/3$ Theil Spath in Pulver mit soviel Leinölfirniß, daß ein ziemlich fester Teig entsteht, der sich mit der Spachtel auftragen läßt und nicht schmiert. Sobald die Verkittung hart geworden wird mit Bimsstein abgeschliffen, um Rauheiten zu entfernen.

Nunmehr giebt man den zweiten Anstrich ebenfalls mit einer etwas mehr Bleiweiß enthaltenden Farbe, welche einen geringeren Zusatz von Leinölfirniß und einen größeren an Terpentinöl erhält, und welche auch etwas consistenter gehalten sein kann und läßt trocknen. Dann giebt man einen dritten Anstrich, der wieder ziemlich fett sein muß und die Arbeit ist vollendet.

Theeranstriche werden vielfach auf ungehobelten Bretterzäunen u. s. w. angebracht, wo sie dem Zwecke, zu

conserviren, gut entsprechen, doch ist der Farbenton schwarz oder dunkelbraun vielfach hindernd im Wege, so daß man immer wieder zum Oelfarbenanstrich greift.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß, trotzdem uns in Leinöl, Leinölfirniß und Oelfarben Conservirungsmittel zu Gebote stehen, wie es für Anstriche keine besseren giebt, eine Anzahl von Compositionen für »Holzconservirungsanstriche« aufgetaucht sind, von denen einige hier erwähnt werden sollen; wer aber einen wirklich dauerhaften Anstrich haben will, der kehrt immer wieder zum Oelfarbenanstrich zurück.

Finnisches Holzconservirungsmittel.

Nach B. Stenbäck ist in Finnland seit vielen Jahren ein Holzconservirungs-Verfahren erprobt, welches ausgezeichnet gute Dienste leistet und zugleich sehr billig ist.

Es besteht die Manipulation einfach darin, daß das Holz mit einer Mischung von Petroleum und Holz- oder Gastheer bestrichen wird. Durch Petroleum kann der Theer beliebig dünnflüssig gemacht werden, wodurch er sehr tief in's Holz eindringt und demselben eine angenehme lichtbraune Färbung giebt. Dieses Conservirungsverfahren wird in Finnland beispielsweise bei Militärbaracken sowohl für die Fußböden, als auch bei aus Kiefernholz erbauten Blockhäusern für die Wände (von außen) verwendet, desgleichen für Fußböden in Schulen, Kranken- und Armenhäusern.

Soll der Anstrich feuerbeständig gemacht werden, so wird der Theer dicker aufgetragen und noch feucht mit Lehmstaub trocken überstreut, was jedoch das gefällige Aussehen des lichten Theeranstriches nicht hat.

Sogar zum Beizen kieferner Möbel kann guter Holztheer und Terpentinöl verwendet werden; es erhält lichtes Kiefernholz hierdurch das Aussehen von dunklem Föhrenholz und kann nachher gefirnißt oder polirt werden wie gewöhnlich.

Conservirender Holzanstrich von Lapparent.

Der Anstrich hat folgende Zusammensetzung:
200 Gr. Schwefelblüthe
30 » Leinöl mit Bernstein gekocht,
130 » gewöhnliches Leinöl; mit dieser Composition gestrichenes Holz lag 6 Monate lang in einer Düngergrube und hatte sich darin vollkommen gut und unversehrt erhalten und einen Geruch von schwefliger Säure entwickelt.

Auch ist dieser Anstrich ohne Zweifel ein geeignetes Mittel, um die Bildung von Schwamm im Holz zu verhüten, obschon eine ausgedehnte Anwendung desselben nicht thunlich sein möchte.

Anstrich für hölzerne, der Feuchtigkeit ausgesetzte Maschinentheile.

Viele Maschinen besitzen neben den Bestandtheilen aus Metall auch solche aus Holz, die aber, der Feuchtigkeit mehr oder weniger ausgesetzt, leichter zu Grunde gehen. Zur Erhaltung derselben wird folgendes Verfahren empfohlen: Man schmilzt zusammen: 375 Gr. Colophonium, 500 Gr. Schwefelblüthe, 75 Gr. Fischthran. Nach dem Schmelzen setzt man nach Belieben eine kleine Menge gelben oder rothen Ocker oder ein farbiges Oxyd zu, in Leinöl zerquetscht und rührt endlich das Ganze recht ausgiebig durch, um eine sorgfältige Mischung zu erzielen. Hierdurch erhält man eine Anstrichfarbe, die man kochend aufträgt und zwar in zwei Lagen, die zweite aber erst, wenn die erste vollkommen getrocknet ist. So überdecktes Holzwerk trotzt jeder Feuchtigkeit und dem Dampf sowohl als auch sonstiger Feuchtigkeit.

Anstrich von Bernhard Borink.

Dieser Anstrich dient nicht nur für Holz, sondern auch für Mauerwerk und soll sich in beiden Fällen, namentlich aber

bei Hölzern die in der Erde oder sonst der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, bewähren.

Man erhitze 5 Kilo Terpentin und setze der dünnflüssigen Masse 10 Theile gewöhnliches Harz, das man zuvor zerkleinerte, unter gehörigem Umrühren hinzu. Dieser Mischung füge man alsdann noch 1 Theil fein gesiebte Sägespäne bei.

Die zu bestreichenden Hölzer werden gehörig gereinigt, dann mittelst einer Flamme, wenn sie nicht vollkommen trocken sind, abgetrocknet und sofort die flüssige Masse mit einem Pinsel aufgetragen. Mittelst einer Stichflamme kann man die Anstrichmasse in jede Ritze oder Fuge eindringen lassen, so daß sich bei einiger Vorsicht und Sorgfalt ein vollkommen geschlossener wasserdichter Ueberzug herstellen läßt. Etwaige Unebenheiten, beim Auftragen entstanden, können mit einem heißen Eisen beseitigt werden. Man kann die Masse auch durch Zusatz von Beinschwarz färben oder eventuell wenn man helle Harzarten und weiße Holzfasern nimmt ganz hell erhalten.

Kautschuklösung zum Holzanstrich.

Parkes giebt die nachstehende Anleitung zur Herstellung von Kautschuklösungen für Holzconservirung:

Um Kautschuk aufzulösen setzt man zu jedem Kilo desselben 4 Kilo Eupion oder Schwefelkohlenstoff; letzterer löst ihn ohne Wärme schneller auf als jedes bisher angewendete Mittel. Die Lösung wird durchgeseiht und kann dann in Verbindung mit anderen Substanzen wie Schwefel zum Imprägniren des Holzes behufs Conservirung oder für sich als ein wasserdicht machender Ueberzug gebraucht werden. Um sie flüssiger zu erhalten, muß man sie in verschlossenen Gefäßen oder unter Wasser aufbewahren. Zu einigen Zwecken löst man 1 Theil Kautschuk in 1/4 Theil Schwefelkohlenstoff und 3 Theilen Terpentinöl oder Steinöl auf. Will man eine feste Masse oder eine Tafel erhalten, so nimmt man auf je 10 Theile Kautschuk 7 Theile Schwefelkohlenstoff,

welche Mischung nach zweistündigem Digeriren in einem verschlossenen Gefäß so weich wird, daß sie sich kneten und in Tafeln formen läßt.

Diese kann man in freier Luft oder besser in den sie enthaltenden Formen in einem auf 17—32 Grad R. erwärmten Ofen trocknen, in welchem man einen Kühlapparat anbringt, um den übergehenden Schwefelkohlenstoff aufzufangen. Nach dem Trocknen können diese Tafeln in Streifen geschnitten werden, welche die ursprüngliche Elasticität des unaufgelösten Kautschuks besitzen.

Anstriche, welche der Nässe widerstehen.

1. 2 Kilo Steinkohlentheer
2 » Pech
1 » einer Mischung aus gebranntem Kalk und Colophonium werden zusammengeschmolzen, erwärmt auf das ausgetrocknete Holz mehrere Male aufgetragen und der letzte Anstrich vor dem vollständigen Trocknen mit feinem Sande übersiebt, wodurch eine steinartige Oberfläche entsteht.

2. Man schmilzt 12 Kilo Colophonium in einem eisernen Kessel, mischt 18 Liter Thran und 1 Kilo Schwefel hinzu und wenn diese Materialien flüssig geworden, setzt man so viel in Oel geriebenen Ocker oder Umbraun dazu, als nöthig ist, damit die Masse deckt. Dann taucht man den Pinsel in dieselbe und streicht die Objecte so dünn als möglich an, um den Anstrich nach einigen Tagen zu wiederholen.

Schwedische Farbe zum Anstrich von altem Holz.

Man kocht 17 Kilo Flußwasser
$^1/_2$ » Eisenvitriol
1 » Engelroth
1 » Leinöl
1 » Kochsalz und streicht mit dieser Mischung noch heiß das Holz an; der Anstrich giebt dem

Holz eine dunkle Färbung und braucht erst nach Jahren eine Erneuerung.

Hannay's Holzanstrich für Schiffbauhölzer.

60 Theile Alkohol, 9 Theile Schellack, 4 Theile Harz, 3 Theile Galipot, 2 Theile weiches Galipot, 4 Theile arsensaures Kupfer, 3 Theile arsensaures Quecksilber, 9 Theile chromsaures Quecksilber werden gemischt, respective gelöst und auf das Holz aufgestrichen.

Perin's Verfahren zum Conserviren, Bleichen und Färben von Holz.

Perin benützt zum Tränken von Holz mit verschiedenen Flüssigkeiten ein theilweises Vacuum, welches vermittelst des in Fig. 52 und 53 abgebildeten Apparates erzielt wird. Das zu präparirende Holz wird gegen den Apparat angebracht; derselbe besteht aus einem gußeisernen Cylinder mit einem gut angeschlossenen Deckel, dessen Oeffnung mittelst eines Metallpfropfes G verschlossen werden kann; der Pfropf ist mit einer Metallstange verbunden an deren unterem Ende sich Werg befindet, das mit Weingeist getränkt wurde. (Perin wendet Holzgeist als wohlfeileres Mittel an). Unten am Cylinder ist ein Hahn I angebracht. Vor dem Cylinder wird eine Scheibe L angebracht, welche in der Mitte mit einem Loch versehen ist, das mit dem Innern des Cylinders communicirt. Gegen diese Scheibe muß der Querdurchschnitt des zu imprägnirenden Holzstammes angedrückt werden, nachdem man ihn am Umkreis dieses Endes mit einem schmalen Scheibchen oder Ring von Leder oder Kautschuk belegt hat.

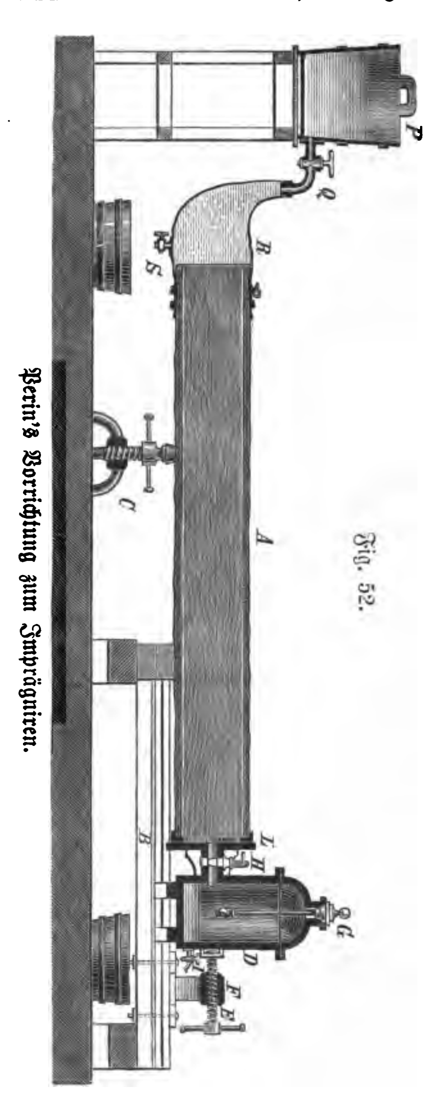


Fig. 52.

Perin's Vorrichtung zum Imprägniren.

Der Baum ist mit einem eisernen Reif M umgeben, an welchem zwei Ketten angebracht werden, die man mit ihren anderen Enden am Cylinder befestigt; letzterer wird nun in Gang gesetzt, d. h. mittelst einer Druckschraube E vorwärts oder zurückgeschoben; indem man namentlich diese Schraube mittelst des Hebels in der erforderlichen Richtung dreht, nähert man die Scheibe dem Holzstück bis zum vollständigen Anschluß, der zwischen Scheibe und Baum eingepreßte Kautschukring verhindert daselbst das Einziehen der äußeren Luft, während der Zwischenraum, welchen der Ring auf dem Querschnitt des Baumes freiläßt, hinreicht, daß die Saftcanäle durch das im Apparat mittelst der Verbrennung erzeugte Vacuum ausgesaugt werden können. Um

das andere Ende des Holzstammes wird ein Sack aus undurchdringlichem Zeug R gebunden, welcher mit einem die Flüssigkeit enthaltenden Recipienten P communicirt; erzeugt man nun das Vacuum im Apparat, so wirkt der Luftdruck auf die Oberfläche der Flüssigkeit und diese färbende Flüssigkeit dringt folglich in die Canäle des Baumes, auf welche der Cylinder am anderen Ende ansaugend wirkt. Um das Vacuum herzustellen, senkt man in den Cylinder Werg, welches mit Weingeist getränkt und dann angezündet wurde. Während der Verbrennung hört man durch den Hahn I ein starkes Zischen, eine Folge der Ausdehnung der Luft. Der Arbeiter, welcher den Apparat bedient, muß dabei die Hand auf den Hahn halten, durch welchen die Luft entweicht; sobald dieses Zischen stark nachläßt,

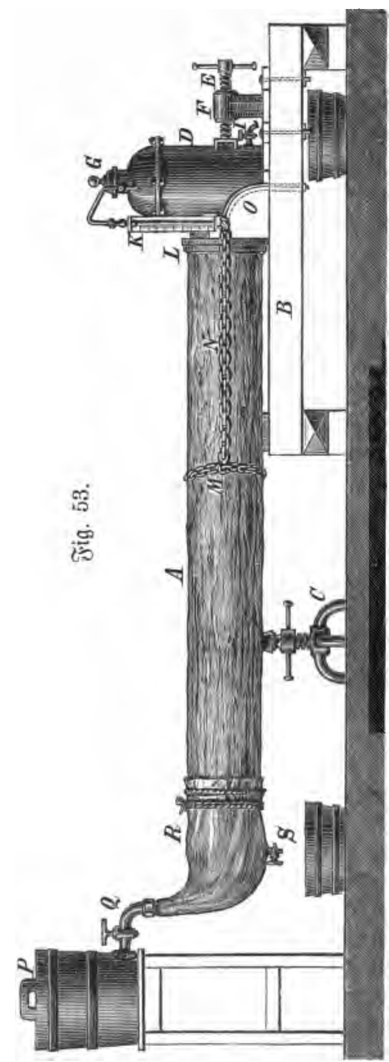


Fig. 53.

Perin's Vorrichtung zum Imprägniren.

das Zeichen, daß die Verbrennung aufhört, schließt er schnell diesen Hahn, damit die äußere Luft nicht wieder in den Cylinder eindringen kann. Bei der Verbrennung von Weingeist entstehen Kohlensäure und Wasserdampf; die Verdichtung des Letzteren erzeugt das Vacuum im Cylinder, und folglich in den Canälen des Baumes welcher gegen seine Scheibe angedrückt ist; anderseits wirkt der Luftdruck auf im Recipienten enthaltene Flüssigkeit, welche daher in die Canäle eindringt, dieselben in der Länge des Baumes durchläuft und dabei das Wasser und die Säfte des Holzes vor sich hertreibt.

Das unbehauene Holz wird in den Höfen und einem großen Schuppen niedergelegt, um nach dem Injiciren und Zuschneiden verkauft zu werden. Drei Handlanger und ein Färber reichen vollständig zum Bedienen der 18 Injicirapparate hin, welche Perin's Anstalt enthält. Die Sägemühle beschäftigt etwa fünf Arbeiter und einen Vorarbeiter. Die Holzarten, welche Perin verwendet, sind Rothbuche, Weißbuche, Birnbaum, Erle und Birke. Um vollständig gefärbt zu werden, schluckt ein Stamm durchschnittlich 18 Liter Flüssigkeit per Cbm. Die Menge des Saftes, welche dem Baum entzogen wird, beträgt je nach der Zeit, welche seit dem Fällen verstrich, 10—16 Liter per Cbm. Tannen, die nach dem Fällen 10 Monate lang unter Dach aufbewahrt wurden, eignen sich noch zum Imprägniren nach diesem Verfahren.

Sogleich nach dem Abrinden läßt sich das Holz vollkommen injiciren, ohne von einem Cylinder umhüllt zu sein. Dieses wäre auch der Fall nach dem Behauen; da aber dann die Holzfasern zum Theile durchschnitten sind, so ist es besser, das Holz in einen Cylinder zu stecken. Um die Durchdringung eines Holzstammes, derselbe mag mit seiner Rinde versehen sein oder nicht, oder auch behauen sein, zu vervollständigen, kehrt man ihn um, damit ihn die färbende Flüssigkeit auch noch von der entgegengesetzten Richtung durchziehen muß. Zum Färben von Holz benützt Perin dieselben Beizen und Farbstoffe, welche man gewöhn-

lich anwendet, um Garne und Zeuge von Flachs, Hanf und Baumwolle echt zu färben. Oft ist es vortheilhaft, das Holz, welches gefärbt werden soll, vorher mittelst Chlor- oder unterschwefligsauren Salzen 2c. zu bleichen — man erzielt dann sicher die gewünschten Nüancen. Das auf beschriebene Weise behandelte Holz vereinigt folgende Vortheile: 1. es trocknet schnell, weil ihm der Saft entzogen und durch Lösungen ersetzt wurde, welche keine zerfließlichen Salze enthalten; 2. es schrumpft beim Trocknen weniger ein, weil die Beizen und Farbstoffe, womit es durchdrungen wurde, zum Theil in festen Zustand übergehen und die Höhlungen der Holzfasern ausfüllen; 3. es wirft sich weniger als das natürliche Holz, weil die schwammigen Theile die Farbstoffe besser verschlucken und von denselben eine größere Menge als die harten Holztheile fixiren, wodurch die ganze Masse des Holzes eine gleichförmige Dichtigkeit erhält; 4. solches Holz wird wegen der in sein Gewebe eingetriebenen chemischen Agentien von Insecten nicht angegriffen; 5. endlich läßt es sich besser poliren und schöner firnissen, weil seine Poren verstopft sind und sein ganzes Gewebe regelmäßiger ist.

Fig. 52 ist ein Längsdurchschnitt des Apparates; Fig. 53 der Seitenaufriß.

A Baumstamm, horizontal gehalten an einem Ende durch das Gestell B und am anderen Ende durch den Boden C. D gußeiserner Cylinder, in dem das Vacuum dadurch hergestellt wird, daß man der in ihm enthaltenen Luft durch Verbrennung ihren Sauerstoff entzieht; er ist auf dem Gestell B angebracht und wird auf eben abgerichteten Stangen desselben mittelst der durch den Support F geführten Schraube vorwärts- oder zurückgeschoben. G gußeiserner Deckel mit einer Eisenstange versehen, an deren Enden mit Weingeist getränktes Werg angebracht wird. H Hahn an dem Rohr, welches den Cylinder mit dem einen Ende des Baumstammes in Verbindung setzt. I Hahn, um den vom Cylinder angesaugten Holzsaft ablaufen zu lassen. R Manometer in Centimeter graduirt; seine Röhre communicirt mit dem Innern des Cylinders B. L Scheibe und

Ring aus Leder oder Kautschuk an einem Ende des Baumstammes befestigt. M Kette mit Hacken und Vorstecknägeln versehen, welche dasselbe Ende des Baumes umspannt. N zwei Ketten, nämlich eine an jeder Seite des Gestelles B; mit ihrem einen Ende sind sie an der Kette M und mit dem anderen an zwei auf dem Gestell B befestigten Hacken gehalten. P Behälter, welcher die färbende Substanz enthält. Q Hahn, um die Verbindung herzustellen zwischen dem Recipienten P und einem Sack aus undurchdringlichem Zeug, welchen man so um den Baumstamm schnürt, daß keine Flüssigkeit entweichen kann. S Hahn, um nach beendeter Operation, die im undurchdringlichen Sack R zurückgebliebene Flüssigkeit in ein untergestelltes Gefäß ablaufen zu lassen.

Imprägnirungs-Verfahren für Buchenriemen von Amendt.

Nach dem Amendt'schen Verfahren werden die Buchenriemen in wohl ausgerüsteten Trockenkammern gründlich getrocknet und dann nach vorheriger Behobelung sofort mit einer sich harzähnlich verhaltenden Mischung imprägnirt. Diese Mischung füllt die Gefäßgänge und Poren des Holzes, erstarrt in denselben zu harter Masse und schließt das ganze Innere der so behandelten Holzstücke absolut gegen jeden Zutritt der Luft und des Wassers ab. Dabei behalten die Buchenriemen ein gefälliges Aussehen und erhalten eine Härte, welche diejenige des Eichenholzes übertrifft, kurz, in den Amendt'schen Buchenriemen ist ein Material vorhanden, welches nicht nur die Eichenriemen in allen hierher gehörigen Eigenschaften erreicht, sondern in einzelnen sogar überragt und dabei weniger Anforderungen an die aufzuwendenden Summen macht, als dies bei den Eichen-Parquettböden der Fall ist. In Folge seiner absoluten Volumbeständigkeit

(Stehfestigkeit) verträgt das Amendt'sche Material das Lagern in offenen, der Luft zugänglichen Räumen und, einmal verlegt, jede Behandlung, der ein Fußboden im Laufe der Jahre ausgesetzt werden kann. Fugen treten in solchem Boden nicht mehr auf, gegen Wasser sind sie fast vollständig gefeit — und geben somit in hygienischer Beziehung die Gewähr, daß sie den andauernsten, wiederholtesten und gründlichsten Reinigungsverfahren unterworfen werden können und niemals eine Zufluchtsstätte bilden werden für Krankheits- und Ansteckungskeime. Es liegen hierüber bereits recht ausschlaggebende Erfahrungen aus staatlichen Kranken- und Pflegeanstalten vor. Das Holz selbst passirt in seiner Behandlung nach dem Amendt'schen Verfahren eine Temperatur von über 100 Grad C. und ist dadurch von allem ihm etwa anhaftenden Zersetzungserregern befreit und dann durch die Wirkung der Imprägnirung für immer gegen die Aufnahme solcher Lebewesen geschützt. Ueber alle diese Eigenschaften sprechen sich bereits vortreffliche Zeugnisse von Staatsbehörden und erfahrenen Fachfirmen aus und kann das Product Jedermann aufs Angelegentlichste empfohlen werden.

Das Holz wird mit Harz und Oel in Verhältnissen, welche innerhalb nicht sehr enger Grenzen variiren dürfen, in der Hitze imprägnirt. Als Oel wird ein dunkles, schwer flüssiges, hochsiedendes Mineralöl gewählt, welches mit gewöhnlichem Colophonium in der Hitze gemischt wird, und zwar verwendet man auf 100 Theile Harz, 10—15 Theile Oel. Die Temperatur ist hierbei 120—130 Grad C. Um mit dieser heißen Masse, welche bei gewöhnlicher Temperatur erstarrt, arbeiten zu können, ist ein besonderer Apparat nothwendig. Würde man nur Oel allein anwenden oder auch nur in einem die obigen Ziffern wesentlich übersteigenden Verhältnisse zum Tränken des Holzes verwenden, so würde bei Ofen- oder Sonnenwärme eine ölige Masse aus dem Holz ausschwitzen. Dadurch müßte das Holz für viele technische Zwecke unbrauchbar werden. Wenn man dagegen nur Harz allein anwendet, so wird das Holz zwar sehr dicht und undurchlässig, aber auch so spröde, daß es beim

Eintreiben eines Drahtstiftes entweder aufreißt oder aber dem Stifte einen solchen Widerstand entgegensetzt, daß er sich umbiegt.

Der zum Imprägniren dienende Apparat ist in folgender Weise construirt: zwei doppelmantelige Kessel sind durch ein gleichfalls doppelmanteliges mit einen Hahn versehenes Rohr mit einander verbunden, die Mäntel der Kessel und des Rohres stehen durch Dampfrohre mit einem Dampfgenerator und das Innere der beiden Kessel durch Rohre mit einer Luftpumpe in Verbindung. Beide Kessel sind, vorne je durch einen hermetisch schließenden Deckel verschlossen. Zwei Schaulöcher gestatten die Vorgänge im Innern der Kessel zu beobachten. Beim Betriebe des Apparates wird einer der Kessel mit dem zu imprägnirenden Holze angefüllt, während in den anderen Kessel Harz und Oel in den angegebenen Verhältnissen eingeführt werden. Durch Oeffnen der Dampfhähne wird in die Mäntel der Kessel gespannter Dampf von 135 Grad C. eingelassen und auf diese Weise der Inhalt der Kessel erhitzt und gleichzeitig auch das Verbindungsrohr dieser beiden Kessel mit erwärmt. Ist die Imprägnirungsmasse hinlänglich geschmolzen und auch in Folge des Zusatzes hinreichend dünnflüssig geworden, so wird das Ventil geöffnet, welches sich an jenem Kessel befindet, in dem die Imprägnirungsmasse enthalten ist. Dieses Ventil steht mit der Leitung zum Compressor in Verbindung und drückt in Folge dessen nach Oeffnen desselben comprimirte Luft auf den Spiegel der Masse. Hierauf öffnet man den Hahn des Verbindungsrohres der beiden Kessel, was zur Folge hat, daß der im Imprägnirungskessel herrschende Luftdruck die Imprägnirungsmasse in den Kessel, in welchem das Holz eingelagert ist, befördert. Ist dies geschehen, so wird das Verbindungsrohr der beiden Kessel abgeschlossen und jenes Luftdruckrohr geöffnet, welches in den Kessel mündet, der momentan Holz enthält. Der erzeugte Druck bewirkt eine vollständige Imprägnirung des Holzes, das durch die vorhergegangene Erhitzung für das bessere Eindringen der Masse vorbereitet war. Inzwischen wird der-

jenige Kessel mit Holz gefüllt, welcher bisher die Imprägnirungsmasse enthielt. Hierauf hat man die Ventile so zu reguliren, daß sich der entgegengesetzte Vorgang abspielt. Somit ist immer ein Kessel für die Zwecke der Imprägnirung im Betriebe, während der andere entladen, respective frisch gepackt wird. Auf diese Weise ist der continuirliche Betrieb gesichert, ohne ein Ueberschöpfen der schwer zu handhabenden Masse, die bei gewöhnlicher Temperatur erstarren würde, vornehmen zu müssen.

Die Luftpumpe, welche bei dem beschriebenen Imprägnirungsvorgange die Masse durch Druck in die Poren des Holzes eintreibt, ist zugleich zum Saugen eingerichtet, so daß sie nach Belieben zuerst die Luft aus dem Innern der Kessel, beziehungsweise aus dem zu imprägnirenden Holze saugen kann, um dann erst den Luftdruck auf dem Spiegel der Imprägnirungsmasse wirken zu lassen (was bei Hölzern von starkem Querschnitte Anwendung findet), während der directe Druck, ohne Absaugung, für Holz von kleineren Querschnitten genügt, zumal in Folge der vorhergehenden Erhitzung des ganzen Holzquerschnittes bereits ein großer Theil der Luft aus den Poren ausgetreten ist.

Verfahren Holz unentflammbar und biegsam zu machen.

Das Verfahren Stübling's besteht darin, die Eigenschaften der Sprödigkeit und Entzündbarkeit lebloser vegetabilischer Stoffe entweder in ihrem compacten holzigen oder in ihrem faserigen Zustande zu verändern und sie biegsamer und feuerbeständig zu machen. Um dies zu erreichen, werden die Harze verseift und die Säuren der Hölzer neutralisirt, und zwar entweder mittelst der aus ihrer Asche gewonnenen oder mittelst von anderen mineralischen Stoffen erhaltenen

Alkalien. Obgleich alle alkalischen Verbindungen die Eigenschaften besitzen, die vegetabilischen Stoffe mehr oder weniger biegsam und unentflammbar zu machen, so werden doch vorzugsweise die kohlensauren Alkalien in folgender Weise angewendet. In kaltem Wasser (oder auch in warmem) werden die kohlensauren Salze des Kalis oder Natrons gelöst oder es werden dieselben in einer mit filtrirtem, bis zum Siedepunkte erhitztem Wasser gemachten Lösung verwendet, welcher Lösung Kalkhydrat zugesetzt wird, wobei die Stärke so graduirt wird, daß ein specifisches Gewicht von 1·060 bei Anwendung von Kali oder von 1·050 bei Anwendung von Natron nicht überstiegen wird. Im ersteren Falle entspricht die Stärke der Lösung ungefähr 1 Gewichtstheil Aetzkali auf 10 Gewichtstheile Flüssigkeit oder ungefähr 1 Gewichtstheil Aetznatron auf 24 Gewichtstheile Flüssigkeit.

Holz, welches bei Schiffsconstructionen und in Gebäuden oder Bauwerken am Lande verwendet werden soll, wird, nachdem es mit der obigen Alkalilösung behandelt ist, frei von Entzündungsgefahr sein, in Folge der unentflammbaren Beschaffenheit der Salze und verseifenden Ueberzüge, die durch die chemische Wirkung der Alkalien gebildet wurden.

Bereits vollendete Schiffe und Gebäude können ebenfalls feuersicher gemacht werden, indem die Verdecke und Böden und alles zu Tage liegende Holzwerk mit Alkalilauge getränkt werden und wenn sie trocken sind, können sie in der üblichen Weise übertüncht, gemalt oder gefirnißt werden. Für Bretter, Planken und dickere Baustücke wird die Zeit der Eintauchung so bestimmt, daß ein Ueberzug von $1^1/_2$ bis 3 Mm. gebildet wird, der in 4—12 Stunden erlangt werden kann, je nach der mehr oder weniger porösen Beschaffenheit des Holzes oder der Dichtigkeit seiner Faser.

Ein Ueberzug von ungefähr 3 Mm. Tiefe wird ein genügend feuerfester Schutz für alle Arten Bauholz für Gebäudezwecke sein, da die Ausdehnung des Feuers und große Feuersbrünste gewöhnlich durch kleine Ursachen entstehen, wie: glühend herabfallende Kohlenfunken von Feuerstellen, entflammende Flüssigkeiten, Gasexplosionen u. s. w.

Der feuerfeste Ueberzug kann jedoch auch tiefer oder selbst durch das ganze Bauholz gehend gemacht werden, falls man große Biegsamkeit mit absoluter Unentflammbarkeit zu vereinigen wünscht. In diesem Falle wird hydraulischer oder anderer Druck angewendet, um die Alkalilauge bis zu der gewünschten Tiefe in das Holz einzudrücken. Dünne, in der oben beschriebenen Weise behandelte Fourniere von irgend einem dicht geaderten Holze können einen solchen Grad von Biegsamkeit, Weichheit und Unentflammbarkeit erhalten, daß sie gegerbtem Leder gleichen. Um dieses Resultat zu erreichen, werden die Fourniere in die schon beschriebene Alkalilösung während einer genügenden Zeit eingetaucht, damit sie ein durchsichtiges Ansehen annehmen; man erlangt dieses in 15—40 Minuten, entsprechend der Beschaffenheit und Dicke der Fourniere. Man läßt sie dann trocknen, preßt und walzt sie zwischen Stahlcylindern oder Platten. Auf diese Weise behandelte Fourniere können für allerlei Zwecke statt Leder, Pergament, Pappendeckel oder Cartonpapier für Wandbekleidungen, Sitze, Stuhllehnen, Bucheinbände u. s. w., sowie zum Schreiben, Malen und Drucken verwendet werden. Sie können auch zur Erzeugung von Mattenwerk, Tauwerk, Korbwaaren, Hüten und zahlreichen anderen Modeartikeln benützt werden. In derselben Weise behandelte Holzspäne können als feuerfestes elastisches Packmaterial oder zum Ausstopfen von Matratzen und Möbeln angewendet werden.

Die Rückstände der Laugen, welche übrig bleiben nachdem die vegetabilischen Stoffe, wie beschrieben, hergerichtet worden sind, werden als Dünger oder für andere chemische Zwecke verwerthet.

Verfahren von René, Holz mit ozonisirtem Sauerstoff zu behandeln.

Die Erfindung bezweckt, durch Einwirkung von mäßig erhitztem und mittelst Durchleiten elektrischer Funken ozonisirten Sauerstoffes den zum Clavierbau zu verwendenden Hölzern den Gehalt an Harz und Fetttheilen zu entziehen, hauptsächlich diese Bestandtheile zu zersetzen und das Holz in der Weise zu verändern, daß es befähigter ist, die Schwingungen der Saiten aufzunehmen und dadurch eine erheblich volltönendere Resonanz hervorzubringen, weiters auch das Holz »alt zu machen«. Durch dieses Verfahren feuchtes, beziehungsweise junges, nicht abgelagertes Holz, welches bisher in der Clavierfabrikation nicht angewendet werden konnte, so zu verändern, daß es dem jahrelang gelagerten und gepflegten Holze nicht nur gleichkommt, sondern dasselbe weitaus übertrifft, wurden dem Industriezweige wesentliche Vortheile zugewendet. Als eine feststehende bekannte Thatsache soll es gelten, daß Holz, welches lange Zeit dem Einflusse des Sauerstoffes ausgesetzt war, zum Bau von musikalischen Instrumenten angewendet werden kann; je länger die Einwirkung des Sauerstoffes andauerte, desto besser soll das Holz sich für die Herstellung von Resonanzböden eignen.

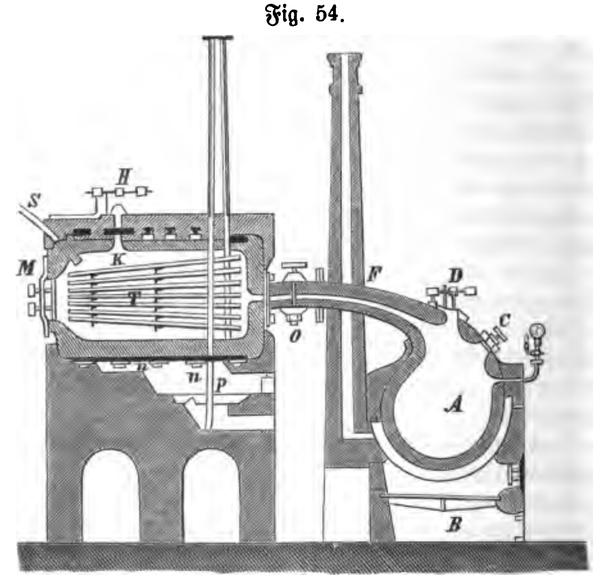
Sauerstoff, namentlich ozonisirter Sauerstoff, soll die Harz- und Fetttheile des Holzes vollständig zersetzen und dadurch die Holzfaser fähiger machen, voller mit zu tönen. Den nur langsam beim Lagern vor sich gehenden Oxydationsproceß will René dadurch abkürzen, daß er aus chlorsaurem Kali hergestellten Sauerstoff im erhitzten und im ozonisirten Zustand auf das Holz einwirken läßt. Um nun Holz in der angedeuteten Weise zu präpariren, ist zunächst ein hermetisch verschließbarer Raum erforderlich, in welchen das dem Processe zu unterwerfende Holz hineingeschafft und darin so aufgelagert wird, daß der einzuleitende Sauerstoff

die Oberflächen desselben überall bestreichen und dadurch seine Wirkung möglichst erweitern kann. In diesen Raum wird sodann der Sauerstoff, nach Entfernung der in demselben befindlichen atmosphärischen Luft, mittelst einer Luftpumpe eingeleitet und nach luftdichter Schließung des Raumes der Sauerstoff vermöge eines elektrischen Stromes und durch das Ueberspringen des Funkens in Ozon verwandelt. Dieser Proceß geht unter mäßiger Erhitzung des Raumes vor sich und soll nach etwa 12—24 Stunden oder eventuell längerer Zeit, je nach seiner Beschaffenheit, beendet sein. Dem Ozonisirungsproceß geht indessen zum Zwecke der Entfernung der Feuchtigkeit und des Heraustretens des Harzes aus dem Holze eine etwa 12 Stunden währende starke Erhitzung in demselben Raume voraus; die heiße Luft wird nach erfolgtem Proceß entfernt und das Holz auf seine gewöhnliche Temperatur abkühlen gelassen. Dann schließt man den Raum neuerlich hermetisch, wärmt durch die unter demselben befindliche Feuerung an und schafft nun durch Auspumpen der Luft ein Vacuum, welches durch Sauerstoff vollständig ausgefüllt wird; der eingeschlossene Sauerstoff wird durch Durchleitung eines starken elektrischen Stromes in Ozon umgewandelt.

Der von René verwendete Apparat besteht aus zwei Haupttheilen, der Retorte A zur Erzeugung des Sauerstoffes, und dem hermetisch schließbaren Raum K zur Aufnahme des zu präparirenden Holzes und zur Herstellung des Ozons. Als Retorte dient ein eiserner, kesselartiger Behälter, welcher mit den nöthigen Sicherheitsventilen, von denen jedoch nur eines bei D sichtbar ist, einem Manometer E zur Angabe der Spannung und einer dicht zu verschließenden Einschüttöffnung C versehen und über einer Feuerung B gleich einem Dampfkessel zur Hälfte eingemauert ist; unter der Retorte ist ein Stahlsieb angebracht, um das directe Anschlagen der Flamme zu verhindern. Der ganze Behälter ist im Innern mit einer Chamotteauskleidung gegen die Wirkungen des sich entwickelnden Sauerstoffes geschützt und endigt die Retorte in einen Hals, respective in ein Ausflußrohr F, welches

durch ein Absperrventil O luftdicht schließbar ist. Dieser Hals führt in den zweiten Haupttheil des Apparates, einen kaffeekesselförmigen Eisenbehälter K. Derselbe ist ähnlich wie die Retorte eingerichtet, hat ebenfalls ein Sicherheitsventil D, ist auch zum Theil über einer Feuerung eingemauert. Innen ist der Kessel K, ebenso wie die Retorte, ebenfalls mit Chamotte

Fig. 54.



Apparat zur Behandlung von Holz mit ozonisirtem Sauerstoff.

ausgekleidet und sind quer zu seiner Längenachse in verschiedenen Höhen ganz schwache Winkeleisen eingefügt, welche als Unterlagen zur Aufnahme der Holzplatten T dienen sollen und in einer Ordnung eingelassen sind, daß die etagenförmig über einander eingeschobenen Holzplatten strahlenförmig nach der der Retorte A zugewendeten Wand auseinandergehen; auf der entgegengesetzten Seite ist indessen eine größere Oeffnung M angebracht, welche zur Einführung

des zu präparirenden Materials dienen soll und ebenfalls luftdicht verschließbar ist. Um den Kessel K jedoch nicht zu viel zu schwächen, ist die Oeffnung M nicht auf die ganze Endfläche ausgedehnt und deshalb die Lagerung der Platten T strahlenförmig angeordnet; außerdem sind die Seitenwände des Kessels durch drei Ringe n aus doppeltem Winkeleisen umspannt. Zum Zweck der Ozonisirung des Sauerstoffes sind nun die beiden Leitungsdrähte S einer starken galvanischen Batterie oder eines Inductionsapparates in Isolation — in diesem Falle in Glasröhren eingeschmolzen — durch die Umfassungsmauer, die eigentliche Kesselwand und die Chamottelage in den inneren Raum K eingeführt und endigen dieselben in Platinspitzen, welche sich gegenüber gestellt sind und zur Ozonisirung des Sauerstoffes die elektrischen Funken während der Dauer des Processes überspringen lassen.

Imprägniren von Resonanzholz nach Wolkenhauer.

Das Harz, welches Wolkenhauer als Hinderniß der gleichmäßigen Schwingung des Holzes ansieht, will derselbe entfernen und durch eine harte Harzmasse ersetzen, wodurch die genannten Uebelstände beseitigt werden, außerdem aber die Schwingungsfähigkeit der aus solch' präparirtem Holze gefertigten Resonanzböden und somit ihre Wirkung wesentlich erhöht werden sollen. Die zugeschnittenen und bearbeiteten Bretter aus Resonanzholz kommen, ehe sie verleimt werden, in einen aus Zinkblech hergestellten, entsprechend großen Kasten, welcher einen dicht schließenden Deckel hat. In diesem Kasten befindet sich Petroleumäther (Petroleumbenzin), worin die Bretter 24 Stunden bleiben. Sie werden dann herausgenommen und im Schatten, aber an freier Luft getrocknet. Der Trockenproceß ist in 2 Tagen beendet. Hierauf kommen die Bretter in einen zweiten, ganz gleich con-

struirten Apparat, welcher mit der Imprägnirungsflüssigkeit von folgender Zusammensetzung gefüllt ist. Auf je 10 Kgr. Spiritus von 95 Procent wird 1 Kgr. ausgelesener, ein Mal geschmolzener, möglichst klarer, gepulverter Glascopal, 600 Gr. gepulverter Sandarak, ca. 300 Gr. gestampftes Harz und 20 Gr. gepulverte Aloe genommen. Diese Substanzen werden gemischt, in ein durch einen Spund verschließbares Faß gethan und der Spiritus darauf gegossen. Sodann werden noch 30 Gr. rectificirtes Cajeputöl zugegossen. Die Lösung der Substanzen erfolgt ohne Anwendung der Wärme in ca. 14 Tagen. Nur muß das nur zu zwei Drittel gefüllte Faß alle Tage mehrere Male gerollt werden. Das gestoßene Glas verhindert das Zusammenbacken der Harze; Aloe und Cajeputöl bewirken die vollständigere Lösung des Copals. An Stelle des Cajeputöls kann auch das gleiche Gewicht Campher genommen werden. Doch ist das Cajeputöl vorzuziehen. In der Imprägnirungsflüssigkeit bleiben die Bretter zwei Tage liegen, werden dann herausgenommen und wieder auf die vorher angegebene Art getrocknet. Dann werden sie auf gewöhnliche Weise verleimt und verarbeitet.

Verfahren zum Auflockern von Holzzellgeweben.

Die Firma Carl Pieper in Berlin hat ein Verfahren zum Auflockern des Zellgewebes von Holz patentirt erhalten, welches im Nachstehenden beschrieben ist. Dieses Verfahren ist besonders dadurch charakterisirt, daß man das in üblicher Weise vorher gedämpfte Holz in Stämmen, Scheiten oder Stücken beliebiger Größe oder Form mit einer Auflösung von schwefligsauren oder unterschwefligsauren Salzen oder Aetznatron, basischen Natronsalzen oder einem Gemenge solcher chemischer Lösungen auf kaltem Wege unter Druck imprägnirt und hierauf im feuchten Zustande, jedoch nach Entfernung der vom Holze nicht aufgenommenen Feuchtigkeit, erhitzt. Dieses Verfahren ist mit einem sehr geringen Auf-

wand von Brennstoff verbunden, da eben nur jener geringe Theil der Imprägnirungsflüssigkeit erhitzt zu werden braucht, welcher in das Holzgewebe eingedrungen ist; außerdem ist die Wirkung der Chemikalien auf die Holzsubstanz eine sehr rasche, weil sich die Lösung in Folge der Imprägnirung schon zu Beginn des Erhitzungsprocesses in innigster Berührung mit den Zellgewebswandungen und der Intercellularsubstanz befindet; die Wirkung ist aber auch eine intensive, weil die Lösungen in Folge dessen, daß nur so viel davon vorhanden ist, als das Holz durch die Imprägnirung aufgenommen hat, beim Erhitzen in Folge der eintretenden Verdampfung der Lösungsflüssigkeit, fast augenblicklich in einen concentrirten Zustand gebracht werden. Zur Ausführung der Erfindung wird das Holz in beliebigen Stücken oder beliebiger Form in einen Imprägrungsapparat gebracht und in bekannter Weise mit Flüssigkeiten imprägnirt, welche aus Lösungen von schwefligsauren oder unterschwefligsauren Salzen oder Aetznatron oder basischen Natronsalzen bestehen.

Ist die Imprägnirung beendet, so läßt man die überschüssige Imprägnirungsflüssigkeit in einen tiefer gelegenen Behälter ab und kann sie aufs Neue zu weiteren Imprägnirungen von Holz verwenden. Das mit der Imprägnirungsflüssigkeit angefüllte Holz erfährt eine weitere Behandlung dadurch, daß man es einer mehrstündigen Erhitzung unterwirft, welche direct durch Einlassen von Dampf in den Imprägirungsapparat geschieht oder indirect durch Wärmeabgabe von im Innern des Kessels oder in dessen äußeren Mantelflächen angebrachten Heizkörpern erfolgt. Beide Methoden lassen sich übrigens auch combiniren. Weiche Laubhölzer, wie Linde, Pappel, Weide, bedürfen zur Aufweichung und Lockerung ihrer Zellgewebe einer geringeren Concentration der Imprägnirungsflüssigkeit und einer kürzeren Erhitzungsdauer als die harzhaltigen Nadelholzgattungen: Tanne, Fichte, Kiefer und die dichteren und festen Laubhölzer, Birke, Buche, Eiche, wieder mehr als die letzteren. Die Concentration der Imprägnirungsflüssigkeit, die

Zeitdauer der Erhitzung für jede Holzgattung läßt sich von vorneherein nicht genau feststellen, da sie auch vom Klima und der Bodenart beeinflußt wird, doch als Kennzeichen der Vollendung der Erhitzungsoperation kann die bis ins Innere der Holzstücke vorgedrungene Lockerung der Holzmasse angesehen werden. Im Allgemeinen genügt hiezu eine Temperatur von 110—145° C. und eine Zeitdauer der Einwirkung von 5—10 Stunden bei Anwendung einer Imprägnirungsflüssigkeit, welche einen Gehalt von an Basen gebundenen oder gleichzeitig auch überflüssiger schwefliger Säure von 3—9 Procent enthält, oder welche aus einer 3½ bis 10° B. starken Aetznatronlösung oder aus 5 bis 15° B. starker Lösung von kohlensaurem Natron (Soda) oder kieselsaurem Natron (Wasserglas) besteht oder einem Gemenge solcher Lösungen. Hiebei beziehen sich durchschnittlich die niedrigsten Ziffernangaben auf weiche Laubhölzer, die mittleren auf die Nadelhölzer, das Maximum auf die dichten, festen Laubhölzer. Die Folge dieser Manipulation ist, daß die in die Zellgewebe des Holzes eingepreßten und erhitzten chemischen Lösungen eine Lockerung der Fasermassen durch Erweichung und Aufquellung ihrer Zellenwandungen, sowie der Intercellularsubstanzen bewirken. Eine eigentliche Zersetzung der letzteren findet nicht statt, auch behält das Holz ganz seine frühere Form bei, dagegen gewinnt es die Eigenschaften, sich leicht schneiden, spalten, biegen, pressen und zerfasern, zertheilen und in die einzelnen Jahresringschichten zerlegen zu lassen, Die Manipulation läßt sich übrigens dadurch näher verfolgen und controliren, daß man einen Probirkessel, der mit dem Imprägnirungsapparate durch Ventile bequem in und außer Verbindung gebracht werden kann, mit Stücken der zu behandelnden Holzgattung beschickt und bei letzterer sich durch den Augenschein überzeugt, wie weit die Lockerung des Zellgewebes vorgeschritten ist. Das Holz behält annähernd seine natürliche Farbe so lange, als sich im Innern desselben noch unzersetzte schwefligsaure oder unterschwefligsaure Verbindungen befinden, andernfalls tritt eine

Veränderung in der Holzsubstanz ein, welche sich durch deren Bräunung erkennbar macht. Anders ist es bei der Anwendung von Lösungen von Aetznatron oder dessen basischen Salzen. Hier tritt die Bräunung immer ein. Man verwendet daher diese Chemikalien nur in solchen Fällen, wo auf die Färbung des Holzes kein besonderer Werth gelegt wird.

Dorn'sches Verfahren zum Imprägniren von Holz gegen Feuersgefahr.

Das Dorn'sche Verfahren, fälschlich Imprägniren genannt, nimmt ein erhöhtes Interesse in Anspruch, nachdem dasselbe seit Jahren bei der Wiener Hofoper in Anwendung ist und nicht unerhebliche Summen in Anspruch nimmt. Das Verfahren besteht darin, daß ein vom Patentträger geliefertes weißes Pulver mit einer gleichfalls von ihm gelieferten Flüssigkeit gemengt wird. Dieser Brei bildet eine Anstrichmasse, welche auf die Holzkörper aufgetragen wird und dann nach einiger Zeit völlig eintrocknet. Dieser Ueberzug, welcher eine Dicke von 1/2 bis 1 1/2 Mm. erreicht, schließt das Holz nahezu oder ganz luftdicht ein und bildet zweifellos für die Flamme, welche etwa die Körper belecken sollte, eine Isolirungsschichte, die mehr oder weniger wirksam sein wird, je besser oder je weniger gut die Kruste anhaftet, je gleichartiger sie aufgetragen ist u. s. w. Zur Beurtheilung dieser Function des Anstriches dient auch das Ergebniß der chemischen Analyse; hervorgehoben muß aber zunächst nochmals werden, daß wir es nicht mit einem Imprägnirungsverfahren, sondern nur mit einem Ueberzug zu thun haben und ein Eindringen der Flüssigkeit in das Holz in Folge der Capillarität des Holzkörpers gewiß nur auf eine verhältnißmäßig geringe Tiefe stattfindet. Die chemische Analyse bezieht sich einerseits auf die Flüssigkeit, anderseits auf das Pulver und führt erstere den Namen

»Säure zur Beimischung für Holzimprägnirung«, ist aber als eine »Wässerige Lösung von Chemikalien zum Anrühren des pulverförmigen Körpers« weit richtiger zu benennen. Die Flüssigkeit ist eine Lösung von 29—34 Procent kieselsaurem Natron, also ein Natron-Wasserglas. Außerdem ergab die Analyse in der Flüssigkeit 0·3 Procent freie Natronlauge, in Folge deren diese alkalisch reagirt. Die im Handel vorkommenden Wasserglaslösungen sind gewöhnlich in viel höherem Grade alkalisch, als es bei dem vorliegenden Präparat der Fall ist; immerhin muß constatirt werden, daß nur absolut neutrale Wasserglaslösungen zu technischen Vollendungsarbeiten des Holzes unbedenklich verwendet werden können. In je höherem Grade die Wasserglaslösung alkalisch reagirt, d. h. je mehr freies Alkali (Natronlauge) vorhanden ist, desto eher kann der Fall eintreten, daß während der Verglasung des kieselsauren Natrons die freie Natronlauge nicht genügend Zeit findet, sich mit der Kohlensäure der Luft zu kohlensaurem Natron zu verbinden. Bei dem sehr geringen Gehalt an freier Natronlauge dürfte jedoch dieser Umstand bei den verhältnißmäßig stark dimensionirten Holzkörpern keinerlei Bedeutung haben.

Das Pulver unter der Bezeichnung »Beimischung für die Holzimprägnirung« stellt einen weißlichen, specifisch schweren, pulverförmigen Körper dar, welcher der Hauptsache nach aus Schwerspath (schwefelsaurem Baryt), und zwar 81—82$^1/_2$ Procent besteht. Ein weiterer Bestandtheil dieses Pulvers ist Asbest, und zwar in der Menge von 6—16 Procent. Außerdem enthält das Pulver noch in geringen Mengen Gyps, Eisenoxyd, Thonerde und Sand, die aber wohl nur als Verunreinigungen des Schwerspath anzusehen sind. Dieses Pulver an sich kann auf die Beschaffenheit des Holzes keinerlei Einfluß üben und ist jedenfalls unschädlich in Beziehung auf dessen Haltbarkeit.

In jüngster Zeit sollen auffallend häufig Brüche an den hölzernen Theilen der Rahmen der Decorations- und Versatzstücke und auch an jenen Theilen und Gerüsten vorgekommen sein, welche unter der Bezeichnung praktikabel

auf der Bühne in Verwendung stehen. Es sind dies die constructiven Theile von Treppen und Böden, auf denen sich oft ein an Köpfen zahlreiches Chor- oder Statistenpersonale aufzuhalten hat. Die Befürchtung lag nahe, daß dieses Brüchigwerden der Holzkörper, namentlich an ihren Verbindungsstellen, Gefahren für die Personen bieten könnte. Nachdem dieses häufige Auftreten des Brüchigwerdens der Hölzer in die Periode fiel, in der das Dorn'sche Verfahren allgemein angewendet wurde, so tauchte die Vermuthung auf, daß dieses selbst die Veranlassung sein könne und es wurden Proben der Hölzer Fachleuten vorgelegt, die sich wie folgt äußerten: Die vorliegenden nach dem Verfahren Dorn imprägnirten Holzproben zeigen unzweideutig die Erscheinung der »Sprokigkeit«. Daß die Hölzer in Folge der Imprägnirung »sprokig« wurden, kann nicht bezweifelt werden, denn der Anstrich verhindert die Abdunstung des im Holze enthaltenen Wassers vollständig und gerade dadurch wird erfahrungsmäßig die Verderbniß des Holzes herbeigeführt. Einen schlagenden Beweis dafür giebt auch der Umstand, daß die Hölzer nur so weit sprokig sind, als sie ringsum von der Anstrichmasse bedeckt sind, dagegen auch im Innern ein gesundes Aussehen zeigen, wo die Oberfläche nicht angestrichen ist, wie an den Verbindungsstellen der Holzconstruction. Es wirkt demnach die Imprägnirung gerade so wie irgend ein anderer wasserdichter Anstrich auf nicht trockenem Holze, nur hier intensiver aus zwei Gründen.

In den trockenen und warmen Bühnenräumen erfolgt die Wasserverdunstung rascher und in höherem Ausmaße, als in freier Luft. Daraus folgt, daß auch lufttrockenes Holz noch sprokig werden kann und daß die Verderbniß ungewöhnlich und auffallend rasch eintritt. Es kann nämlich lufttrockenes Holz bei Verwendung im Freien unter einem wasserdichten Anstrich gesund bleiben, weil das in ihm enthaltene Wasser (etwa 12 Procent) in Folge der niedrigen Temperatur nicht zur Verdunstung gelangt, während dasselbe Holz, einer höheren Temperatur ausgesetzt, verderben

würde. Der häufige Wechsel der Temperatur und der damit verbundene Wechsel der Feuchtigkeit innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen trägt sicherlich auch zu rascher Verderbniß bei, denn es ist eine bekannte Thatsache, daß Holz bei abwechselnder Trockenheit und Nässe rasch verdirbt, während es sich Jahrhunderte conservirt, wenn es beständig in trockenen Räumen oder unter Wasser bleibt. Die erstaunlich lange Dauer des Holzes in den letztgenannten Fällen rührt wohl hauptsächlich daher, daß die Ansiedlung und Entwicklung von Saprophyten verhindert ist, aber die Stabilität in den äußeren Verhältnissen hemmt gewiß auch die chemischen Processe.

Es wäre noch die Frage zu erwägen, ob nicht auch das Verfahren als solches substantielle Veränderungen des Holzes herbeiführe, indem es ja auch möglich wäre, daß die zur Imprägnirung verwendeten Stoffe, indem sie in das Holz eindringen, dasselbe im ungünstigen Sinne beeinflussen. Die Anstreichmasse besteht der Hauptmasse nach aus Wasserglas und indifferenten Zuthaten (Schwerspath, Asbest, Eisenoxyd).

Die mikrochemische Untersuchung des schadhaften Holzes läßt jedoch keine Spur von kohlensaurem Natron erkennen; es braust nicht auf, wenn man Schnitte mit Salzsäure behandelt und die charakteristischen Chlornatrium (Kochsalz-) Krystalle zu erzeugen. Der Grund für diesen negativen Befund liegt wahrscheinlich darin, daß der wasserdichte Anstrich das Eindringen des nur an der Oberfläche sich bildenden löslichen Salzes (kohlensaures Natron) verhindert. Sollte aber auch das Holz von kohlensaurem Natron imprägnirt werden, so bleibt es doch noch immer fraglich, ob seine Bruchfestigkeit darunter leiden würde, eher könnte das Holz zäher (elastischer) werden. Durch das Alkali wird nämlich ein Theil der incrustirenden Substanzen, welche eben das Holz starr und brüchig machen, im Verhältnisse zu Cellulose, extrahirt und ein leicht anzustellender Versuch überzeugt vollends von der Richtigkeit jener Voraussetzung. Man tränke Holzstäbe in einer verdünnten Natronlösung

und man wird finden, daß sie auffallend biegsam geworden sind. Theoretisch schadet demnach das Dorn'sche Verfahren des feuersichern Anstriches dem Holze an und für sich nicht, sondern nur eventuell secundär, indem derselbe einen gasdichten Abschluß bildet. Für die Praxis ist diese Unterscheidung keineswegs gleichgiltig, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte; sie stellt die Möglichkeit der Abhilfe in Aussicht. Vorerst wäre die theoretische Deduction durch praktische Versuche zu erweisen. Man müßte völlig gleichartige Proben aus je einem Pfosten schneiden und dieselben im frischen (grünen) lufttrockenen und absolut trockenen Zustande mit der Anstrichmasse versehen. Nach Ablauf bestimmter Zeiträume wären die Proben chemisch und physikalisch zu untersuchen, die nachweisbar kürzere oder längere Zeit sich im Bühnenraume befunden hatten. Die Auswahl der Probestücke hätte durch die mit den Untersuchungen betrauten Persönlichkeiten selbst zu erfolgen.

Sollte der Wassergehalt des Holzes die Verderbniß verursachen, so wäre diesem Uebel leicht abzuhelfen; es müßten alle zur Verwendung gelangenden Hölzer gedörrt werden, unmittelbar bevor sie den flammensichern Anstrich erhalten, eine Maßregel, die allerdings leichter empfohlen als durchgeführt erscheint.

Imprägnirungsmittel um Holz und Papier unentzündbar zu machen.

Aus Holz und aus Papier gefertigte Gegenstände werden mit einer Imprägnirungsflüssigkeit, die in ein Liter Wasser 33 Gr. Manganchlorür, 20 Gr. Orthophosphorsäure, 12 Gr. Magnesiumcarbonat, 10 Gr. Borsäure, 25 Gr. Ammonchlorid enthält, in Berührung gebracht. Hölzer müssen 6 bis 8 Stunden der Kochhitze des Wassers ausgesetzt oder auf pneumatischem Wege, wie gewöhnlich, imprägnirt werden. Die Lösung obenbezeichneter Zusammensetzung vertheilt sich

leicht und rasch durch den ganzen Holzkörper und bildet eine Inkrustirung der Zellen mit phosphorsaurem Mangan-magnesium und borsaurem Magnesium, welche Doppelsalze im Wasser unlöslich sind. Das Ammonchlorid dient dazu, die in der Lösung gebildeten Phosphate gelöst zu erhalten. Aus Papier gefertigte Stoffe werden durch obige Lösung und das aus dieser sich bildende Doppelsalz dauernd imprägnirt und selbst bei intensiver Glut unentzündbar gemacht.

Herstellung feuersicheren Holzes nach W. Meißner.

Das Holz wird zunächst mit einer Lösung von schwefelsaurem Kali gekocht; nach dem Trocknen wird es mit einer Mischung von Steinkohlentheer und thonhältigen Zusätzen erhitzt. Es nimmt dann mit Leichtigkeit eine Mischung von Asbest und feuerfestem Thon als haltbare Decke an. Das so behandelte Holz wird zwischen Thonschichten gelegt und in einem Dunstbottich durchwärmt. Die Decke wird dadurch fest mit dem Holze verbunden. Die auf diese Weise wetterbeständig und feuersicher gemachten Hölzer eignen sich für die Eindeckung von Dächern, für Dach- und Deckenschalungen und für sonstige bauliche Zwecke.

Unverbrennbarmachen von Holz nach Weatherby.

Das Holz wird zunächst in einem Ofen getrocknet und dadurch von dem größten Theile seines Feuchtigkeitsgehaltes sowie von flüchtigen brennbaren Oelen (Terpentinöl bei Nadelhölzern) befreit. Hiernach wird in einem geeigneten

Cylinder schweflige Säure, Kalk, Wasser unter Druck in das Holz eingepreßt; unter diesen Umständen bildet sich bei einem Ueberschuß von schwefliger Säure und Wasser saurer schwefligsaurer Kalk, der sich in Wasser sofort löst und unter Druck in das Holz eingepreßt wird. Unter Sauerstoffaufnahme geht der saure schwefligsaure Kalk in schwefelsauren Kalk über, der in Wasser bekanntlich weniger löslich ist. Das auf diese Weise imprägnirte Holz soll ein geringeres specifisches Gewicht als nicht getrocknetes besitzen und nicht allein Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniß zeigen, sondern sich auch bei einer Feuersgefahr nicht so leicht entzünden.

Verfahren Holz plastisch zu machen.

Beim Behandeln des Holzes mit Salzsäure geht eine besondere, bis nun in ihren Ursachen noch nicht aufgeklärte Veränderung des Holzes vor sich, indem es seine Elasticität verliert und sich unter starkem Druck auf einen kleinen Bruchtheil seines ursprünglichen Volumens zusammenpressen läßt. Mit Salzsäure behandeltes Holz welches hierauf einer Pressung unterzogen wird, läßt sich in jede beliebige Form bringen, verliert seine Structur beinahe gänzlich und nimmt die Eigenschaft an, sich nach allen Richtungen hin leicht zu spalten. Gottgetreu macht über das Verfahren folgende Mittheilungen:

Die rohen und unbehauenen Stämme werden an der einen Hirnfläche, beinahe wie bei dem Boucherie'schen Verfahren, mittelst einer Platte, welche gegen einen plastischen Ring angedrückt wird, mit einem Röhrensystem luftdicht in Verbindung gesetzt. Unter einem Druck von 1—2 Atmosphären wird mit einer Compressionspumpe (zweckmäßig aus Hartgummi hergestellt) Salzsäure eingepreßt. Während des Einpressens muß auf irgend eine passende Art erwärmt werden. Die Dauer der Imprägnirung, die Concentration

der Salzsäure richtet sich nach dem Alter und der Art des Holzes, sowie nach den plastischen Eigenschaften, welche man dem Holze geben will; hat eine ausreichende Imprägnirung stattgefunden, so wird die Säure durch Wasser, welches unter Druck eingepreßt und mehrmals erneuert wird, ausgewaschen. Die Behandlung mit Säure soll gewöhnlich 8—10 Tage erfordern, das Auswaschen in 3—4 Tagen vollendet sein; nach dem Auswaschen soll das Holz in jede beliebige Form gepreßt und beliebig gefärbt werden können. Ein wichtiges Moment des Verfahrens ist, daß das Holz nach dem Einpressen von Zeichnungen u. s. w. an diesen Stellen eine größere Dichtigkeit annimmt, ebenso auch, daß leichte und poröse Hölzer in dichte und schwere übergeführt werden können.

Auch mittelst verdünnter Natronlauge kann Holz plastisch gemacht werden. So soll nach einer Angabe durch 24stündige Einwirkung von verdünnter Natronlauge in der Wärme auch aus Holzfaser eine so weiche und fügsame Substanz erhalten werden können, daß dieselbe mit einer Auflösung von 30 Gewichtsprocenten Leim, einer Abkochung von Eichenrinde und 5 Gewichtsprocenten Wasserglaslösung von 15 Grad Bé. gemischt, eine ausgezeichnete plastische Masse bildet, die beliebige Formen annimmt.

Sach-Register.

A.

B.

C.

G.

H.

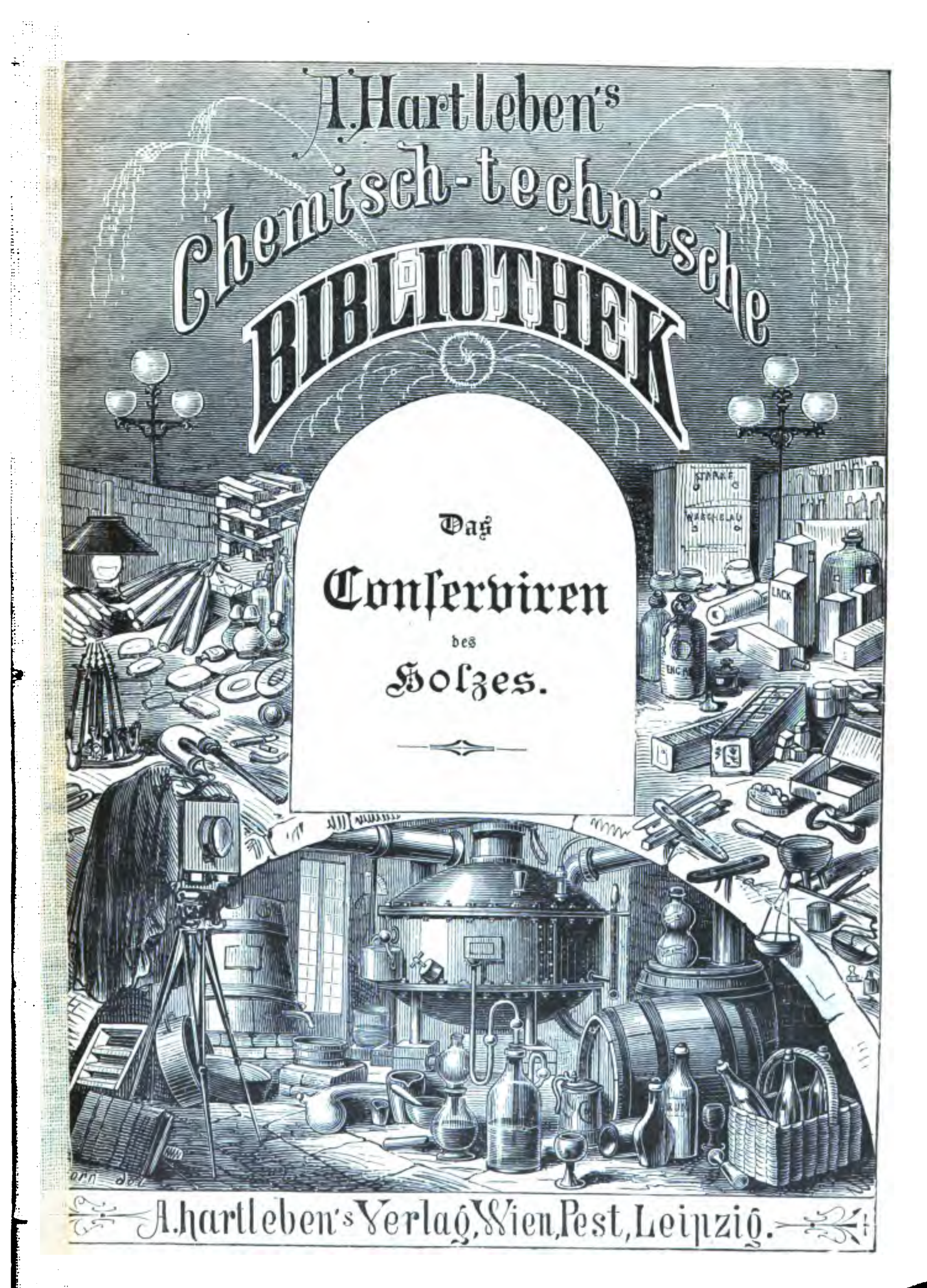
J.

N.

O.

P.

T.


A. Hartleben's
Chemisch-technische
BIBLIOTHEK
Das
Conservіren
des
Holzes.
STÄRKE
LACK
A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest, Leipzig.

A. Hartleben's
Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In eleganten Ganzleinwandbänden, pro Band 45 Kreuzer = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Secte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Secte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- und Kernobstweine. Auf Grundlage langjähriger Erfahrungen ausführlich und leichtfaßlich geschildert von Karl Maier. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer, Hirse, und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete. Auf Grundlage vieljähriger Erfahrungen ausführlich und leichtfaßlich geschildert von Ed. Eidherr (früher von Alois Schönberg). Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 37 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

III. Band. **Die Liqueur-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Liqueuren, Crêmes, Huiles, gewöhnlicher Liqueure, Aquavite, Fruchtbranntweine (Ratafias), des Rumes, Arracs, Cognacs, der Punsch-Essenzen der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege, sowie der zur Liqueur-Fabrikation verwendeten ätherischen Oele, Tincturen, Essenzen, aromatischer Wässer, Farbstoffe und Früchten-Essenzen. Nebst einer großen Anzahl der besten Vorschriften zur Bereitung aller Gattungen von Liqueuren, Bitter-Liqueuren, Aquaviten, Ratafia's, Punsch-Essenzen, Arrac, Rum und Cognac. Von August Gaber, geprüfter Chemiker und praktischer Destillateur. Mit 15 Abbild. Sechste, vermehrte und verbesserte Aufl. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. **Die Parfumerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfums, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe 2c. 2c. Von Dr. chem. Georg William Askinson, Parfumerie-Fabrikant. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 32 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit besonderer Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung und die Fabrikation von Luxus- u. medic. Seifen. Von Friedrich Wiltner, Seifen-Fabrikant. Mit 31 erläut. Abbild. Vierte Aufl. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextract-Fabrikation.** Eine Darstellung aller in d. verschied. Ländern üblichen Braumethoden z. Bereitung aller Biersorten, sowie der Fabrikation des Malzextractes und der daraus herzustellenden Producte. Von Herm. Rüdinger, techn. Brauerei-Leiter. Zweite vermehrte u. verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abbild. 31 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

VII. Band. **Die Zündwaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzchen, Zündkerzchen, Cigarren-Zünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen, sowie der Fabrikation des Phosphors. Von Jos. Freitag. Zweite Auflage. Mit 28 erläut. Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien thierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleums, des Stearins, der Theeröle und des Paraffins. Enthaltend die Schilderung ihrer Eigenschaften, ihrer Reinigung und praktischen Prüfung in Bezug auf ihre Reinheit und Leuchtkraft, nebst einem Anhange über die Verwerthung der flüssigen Kohlenwasserstoffe zur Lampenbeleuchtung und Gasbeleuchtung im Hause, in Fabriken und öffentlichen Localen. Von Eduard Perl, Chemiker. Mit 10 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdruckerfirnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Lacke und Siccative, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses von den feinsten bis zu den gewöhnlichen Sorten. Leichtfaßlich geschildert von Erwin Andres, Lack- und Firniß-Fabrikant. Vierte Auflage. Mit 25 erläuternden Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

X. Band. **Die Essigfabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig, sowie der Fabrikation des Wein-, Trestern-, Malz-, Biereffigs und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Dritte, erweiterte und verbesserte Aufl. Mit 17 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper** Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämmtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von Aug. Eschenbacher. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 49 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange über die Erzeugung hölzerner Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen und Cigarrenspitzen; die Verwerthung der Meerschaum- und Bernstein-Abfälle, Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa), künstlichem Elfenbein, künstlicher Schmucksteine auf chemischem Wege; der zweckmäßigsten und nöthigsten Werkzeuge, Geräthschaften, Vorrichtungen und Hilfsstoffe. Ferner die Erzeugung der Oelköpfe geflammter, gesprengelter und Ruhlaer Waare. Endlich die Erzeugung der Holzpfeifen, hierzu dienliche Holzarten, deren Färben, Beizen, Poliren u. dgl. Von E. M. Raufer. Mit 5 Tafeln Abbildungen. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Oele.** Anleitung zur Darstellung derselben nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration und Absorption, nebst einer ausführlichen Beschreibung aller bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften und technische Verwendung, sowie der besten Verfahrungsarten zur Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Von Dr. chem. George William Askinson, Verfasser des Werkes: Die Parfumerie-Fabrikation. Zweite verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- u. Handb. v. prakt. Seite bearb. u. herausgegeben v. Jul. Krüger. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslaw Husnik. Mit 59 Abbild. 33 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf prakt. Erfahr. begründ. gemeinverständl. Darstell. dieses Industriezw. in s. ganz. Umfange. Von F. Dawidowsky. Dritte Aufl. Mit 27 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, sowie der Verwerthung aller bei der Stärke-Fabrikation sich ergebenden Abfälle, namentlich des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Ein Handbuch für Stärke- und Traubenzucker-Fabrikanten, sowie für Oekonomie-Besitzer und Branntweinbrenner. Von Felix Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. Zweite, sehr vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit 28 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVII. Band. **Die Tinten-Fabrikation** u. die Herstellung der Hektographen und Hektographirtinten, die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie d. Waschblaues. Ausführl. Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Copir- u. Hektographirtinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, d. chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauslöschl. Tinten z. Zeichnen d. Wäsche, d. Hektographirmassen, sw. z. Ausführung v. Schriften a. jedem beliebigen Materiale, d. Bereit. d. besten Waschblaues u. d. Stempeldruckfarben. Nebst e. Anleit. z. Lesbarmachen alter Schriften. Nach eig. Erfahr. dargest. v. Sigmund Lehner, Chem. u. Fabrik. Vierte Aufl. M. erläut. Abb. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVIII. Band. **Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Lederschmiere.** Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner, der Schuhwichse, Lederlacke, des Dégras u. Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder. Von Rich. Brunner, tech. Chem. Vierte Aufl. Mit 5 erläuternden Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. **Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des lohgaren Leders nach dem gewöhnlichen und Schnellgerbe-Verfahren und der Metallsalz-Gerberei; nebst der Anleitung zur Herstellung aller Gattungen Maschinenriemen-Leder, des Juchten-, Saffian-, Corduan-, Chagrin- und Lackleders, sowie zur Verwerthung der Abfälle, welche sich in Lederfabriken ergeben. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Zweite sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. **Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämischgerberei, der Fabrikation des Pergaments und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXI. Band. **Die chemische Bearbeitung der Schafwolle** oder das Ganze der Färberei von Wolle und wollenen Gespinnsten. Ein Hilfs- u. Lehrbuch für Färber, Färberei-Techniker, Tuch- u. Garn-Fabrikanten u. Solche, die es werden wollen. Dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend u. auf Grund eigener langjähr. Erfahrungen im In- und Auslande vorzugsweise praktisch dargestellt. Von Victor Joclét, Färber u. Fabriks-Dirigent. Mit 29 Abb. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

XXII. Band. **Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks,** die Emailphotographie, und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Vierte vermehrte Auflage. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Eleg. geb 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXIII. Band. **Die Fabrikation der Conserven und Canditen.** Vollständige Darstellung aller Verfahren der Conservirung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Canditen, als: candirter Früchte, der verschiedenen Bonbons, der Rocks-Drops, der Dragées, Pralinées &c. Von A. Hausner. Zweite, verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 27 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIV. Band. **Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes.** Enthaltend: Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandtheile; der Darstellung der Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsenfs. Von K. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XXV. Band. **Die Kitte und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie der Oel- Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Caseïn-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gyps-, Eisen- und Zink-Kitte, des Marine-Leims, der Zahnkitte, Zeiodeliths und der zu speciellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Vierte, sehr verm. u. verb. Aufl. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles.** Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwerthung aller sich hierbei ergebenden Nebenproducte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle. Von Wilhelm Friedberg, technischer Chemiker. Mit 13 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXVII. Band. **Die Verwerthung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen Verwerthung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein. Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Weinsprit und Cognac aus Wein. Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler, Brennerei-Techniker, Fabrikanten chemischer Producte u. Chemiker. Gemeinverständlich dargestellt von Antonio dal Piaz, techn. Chemiker. Zweite Aufl. Mit 23 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Potasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromkalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. Pick, Fabriksdirector. Zweite verbesserte Auflage. Mit 57 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzirens überhaupt nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludwig Müller, Metallwaaren-Fabrikant. Mit 25 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen der Baumwolle, des Flachses, des Hanfes, der Wolle und Seide, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Zeuge. Nebst einem Anhange über zweckmäßiges Bleichen der Hadern, des Papieres, der Wasch- und Badeschwämme, des Strohes und Wachses &c. Nach den neuesten Erfahrungen durchgängig praktisch bearbeitet von Victor Joclét. Mit 30 Abbild. und 2 Tafeln. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Allgemein verständlich geschildert von Victor Lang. Zweite vermehrte Aufl. Mit 14 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, Industrielle und Landwirthe. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 106 Abbild. Zweite sehr vermehrte Aufl. 36 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 60 kr. = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstl. Maler- u. Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- u. Metallfarben. Ein Handbuch für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher. Dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Josef Bersch. Mit 43 Abbild. Zweite Auflage. 42 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 20 kr. = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Ein Handbuch für Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Landwirthe, Zuckerfabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Dr. S. Pick, Fabrikant chemischer Producte. Zweite verm. Auflage. Mit 25 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Auf Grund eigener praktischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 11 Abbild. und 7 Tafeln. Dritte Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Gruppenweise zusammengestellt von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Zweite, vielfach vermehrte Auflage. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Romen, Director der Möllersdorfer Färberei, Bleicherei und Appretur. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliche praktische Darstellung des galvanoplastischen Verfahrens in allen seinen Einzelheiten. In leichtfaßlicher Weise bearbeitet von Julius Weiß. Dritte Aufl. Mit 48 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Gemeinverständlich dargestellt auf Grundlage der neuesten wissenschaftlichen Forschungen der berühmtesten Oenologen und eigenen langjährigen praktischen Erfahrungen von Antonio dal Piaz. Dritte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 64 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers,** nebst einem Anhange: Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefern und Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker in Wiener-Neustadt. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Maler, Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Auflage. Mit 19 Abb. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfectionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten und besten Desinfectionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder u. s. w. zu desinficiren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark

XLIII. Band. **Die Heliographie,** oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschriften. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 6 Illustrationen und 5 Tafeln. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Theere darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren Anwendung in der Industrie. Bearbeitet von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Specialitäten und Geheimnisse,** mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach d. bewährt. Chemikern. Alphab. zusammengest. v. C. F. Capaun-Karlowa, Apoth. Dritte Aufl. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = M. 2.50.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein prakt. Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken der Wollen-, Halbwollen- u. Halbseidenstoffe, der Wollengarne u. seidenen Zeuge. Unter Berücksichtigung d. neuesten Erfind. u. unter Zugrundelegung langj. prakt. Erfahrung. Bearb. v. Vict. Joclét, techn. Chemiker. Mit 54. Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers,** enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Candiszucker nebst einem Anhange über die Verwerthung der Nachproducte und Abfälle 2c. Zum Gebrauche als Lehr- und Handbuch leichtfaßlich dargestellt von Richard v. Regner, Chemiker. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite vermehrte Aufl. Mit 7 Abbildungen. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

IL. Band **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als Gyps, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gypsfiguren, Stuccatur-, Thon-, Cement- und Steingut-Waaren, sowie beim Guß von Statuen, Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 17 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

L. Band **Die Bereitung der Schaumweine.** Mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagner-Fabrikation. Genaue Anweisung und Erläuterung der vollständigen rationellen Fabrikationsweise aller moussirenden Weine und Champagner. Mit Benützung des Robinet'schen Werkes, auf Grund eigener praktischer Erfahrungen und wissenschaftlicher Kenntnisse dargestellt und erläutert von A. v. Regner. Mit 28 Abbild. 25 Bog. 8 Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach dem gegenwärtigen Stande der Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Zwick. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CI. Band. **Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstproducten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbein, Alabaster ꝛc., sowie zur Anfertigung von Kunst-Steinmassen, Nachbildungen von Holzschnitzereien, Bildh.-Arbeiten, Mosaiken, Intarsien, Leder, Seide u. s. w. Für Gewerbetr. u. Künstler. Von Sigmund Lehner. Zweite, sehr erweiterte Aufl. Mit 10 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. **Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.** Von L. E. Andés. Mit 38 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. **Kupfer und Messing,** sowie alle technisch wichtigen Kupferlegirungen, ihre Darstellungsmeth., Eigenschaften und Weiterverarbeitg. zu Handelswaaren. Von Ed. Japing. Mit 41 Abbild. 14 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CIV. Band. **Die Bereitung der Brennerei-Kunsthefe.** Auf Grundlage vieljähriger Erfahrungen geschildert von Josef Reis, Brennerei-Director. 4 Bog. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. **Die Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsproducte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Theeres und der Theeröle, des Creosotes, des Rußes, des Röstholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extracte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Oele und Harze. Für Praktiker geschildert von Dr. Josef Bersch. Zweite, sehr vermehrte Auflage. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse** für Pappdächer in Verbindung mit der Theer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltirungen. Ein Handbuch für Dachpappe-Fabrikanten, Baubeamte, Bau-Techniker, Dachdecker und Chemiker. Von Dr. E. Luhmann, techn. Chemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurtheilung der landwirthschaftlich wichtigsten Stoffe.** Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirthe, Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Chemiker, Lehrer der Agriculturchemie und Studirende höherer landwirthschaftlicher Lehranstalten. Nach dem neuesten Stande der Praxis verfaßt von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CVIII. Band. **Das Lichtpausverfahren** in theoretischer u. praktischer Beziehung. Von H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 10 Bg. 8. Eleg. geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legirungen unter einander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Für Metallarbeiter und Kunst-Industrielle geschildert von Karl Richter. Mit 8 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. **Die Verwerthung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Producte, insbesondere von Fett, Leim, Düngemitteln und Phosphor. Von Wilhelm Friedberg. Mit 20 Abbild. 20 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit besonderer Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung des Bromsilber-Gelatine-Emulsions-Verfahrens. Von Julius Krüger. Mit 61 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesammte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwaarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing, Ingenieur und Redacteur. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifenkugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Specialitäten. Mit Rücksicht auf die hierbei in Verwendung kommenden Maschinen und Apparate geschildert von Friedrich Wiltner, Seifenfabrikant. Mit 39 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackirer.** Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackirer-, Vergolder- und Schriftenmaler-Arbeiten, nebst eingehender Darstell. aller verwend. Rohstoffe u. Utensilien von L. E. Andés. Zweite, vollständig umgearbeitete Aufl. Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Theerfarben in der Industrie.** Praktische Anleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenyl- Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwaaren-Fabrikation. Praktisch dargestellt von E. J. Höbl, Chemiker. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamm- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Ein Handbuch für Horn- u. Bein-Arbeiter, Kammacher, Knopffabrikanten, Drechsler, Spielwaaren-Fabrikanten ꝛc. ꝛc. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXVIII. Band. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten Brennereileiter, Landwirthe und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruckverfahren. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft und Praxis gemäß populär geschildert von Adolf Wilfert. Mit 88 Abbild. 29 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproductions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier nebst den bewährtesten Copirprocessen zur Uebertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zink und Stein. Von J. Husnik, k. k. Prof. am I. Staats-Realgymn. in Prag, Ehrenmitglied der Photogr. Vereine zu Prag und Berlin 2c. Zweite bedeutend erw. u. besonders f. d. Autotypie u. d. achromatischen Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den prakt. Färber und Zeugdrucker bearb. von H. Wolff, Lehrer der Chemie am Zürcherisch. Technikum in Winterthur. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXXII. Band. **Die Technik der Reproduction von Militär-Karten und Plänen** nebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär-geographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer, k. k. Oberstlieutenant der Artillerie und Vorstand der technischen Gruppe im k. k. militär-geographischen Institute. Mit 57 Abbild. im Texte und einer Tafel. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieser Substanz. Ein Handbuch für Chemiker, Apotheker, Fabrikanten künstlicher Mineralwässer, Bierbrauer und Gastwirthe. Von Dr. E. Luhmann, Chemiker. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXXIV. Band. **Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke.** Enthaltend die Anleitung zur Erzeugung von Siegel- und Flaschenlacken, die eingehende Darstellung der Rohmaterialien, Utensilien und maschinellen Vorrichtungen. Mit einem Anhange: Die Fabrikat. d. Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- u. Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXV. Band. **Die Teigwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange: Die Panier- und Mutschelmehl-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete, gemeinverständliche Darstellung der Fabrikation aller Arten Teigwaaren, sowie des Panier- und Mutschelmehles mittelst Maschinenbetriebes, nebst einer Schilderung sämmtlicher Maschinen und der verschiedenen Rohproducte. Mit Beschreibung und Plan einer Teigwaaren-Fabrik. Leichtfaßlich geschildert von Friedrich Oertel, Teigwaaren-Fabrikant (Jury-Mitglied der bayrischen Landesausstellung 1882, Gruppe Nahrungsmittel), Mitarbeiter der allgemeinen Bäcker- und Conditor-Zeitung in Stuttgart. Mit 43 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. **Praktische Anleitung zur Schriftmalerei** mit besonderer Berücksichtigung der Construction und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung von Glas-Glanzvergoldung und Versilberung für Glasfirmentafeln 2c. Nach eigenen praktischen Erfahrungen bearbeitet von Robert Hagen. Mit 18 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

CXXVII. Band. **Die Meiler- und Retorten-Verkohlung.** Die liegenden und stehenden Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Oefen und die Retorten-Verkohlung. Ueber Kiefer-, Kien- und Buchenholztheer-Erzeugung, sowie Birkentheer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der Nebenproducte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holztheer. Die Rothsalz-Fabrikation, das schwarze und graue Rothsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holztheers auf leichte und schwere Holztheeröle, sowie die Erzeugung des Holztheerparaffins und Verwerthung des Holztheerepeches. Nebst einem Anhang: Ueber die Rußfabrikation aus harz. Hölzern, Harzen, harz. Abfällen und Holztheerölen. Ein Handbuch f. Herrschaftsbesitzer, Forstbeamte, Fabrikanten, Chemiker, Techniker u. Praktikanten. Nach den neuest. Erfahrung. prakt. u. wissenschaftl. bearb. von Dr. Georg Thenius, Chemiker u. Techniker in Wr.-Neustadt Mit 80 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXVIII. Band. **Die Schleif-, Polir- und Putzmittel** für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine 2c., ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften, Herstell. u. Verwend., nebst Darstell. d. gebräuchlichsten Schleifvorrichtung. Ein Handbuch für techn. u. gewerbl. Schulen, Eisenwerke, Maschinenfabriken, Glas-, Metall- u. Holz-Industrielle, Gewerbetreibende u. Kaufleute. Von Vict. Wahlburg. Mit 66 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 25 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleit. nach d. neuesten Fortschritten alle in d. bekannten Manieren auf Zink o. ein anderes Metall übrtrag. Bilder hoch zu ätzen u. f. d. typograph. Presse geeig. Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik, k. k. Prof. am I. Staats-Realgymn. in Prag. Mit 16 Abbild. und 4 Taf. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempel und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle.** Darstellung der Fabrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempel, der Celluloid-Stampiglien, der hiezugehörigen Apparate, Vorrichtungen, der erforderlichen Stempelfarben, der Buch- und Steindruckwalzen, Fladerdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gypsguß; ferner der Gewinnung, Eigenschafte und Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultirenden Abfälle zu künstlichen Pfropfen, Korksteinen 2c. Von August Stefan. Mit 65 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen u. Wachsfiguren, Wachspapier, Salben u. Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen u. vielen anderen techn. Zwecken. Von Ludwig Sedna. Mit 33 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. **Asbest und Feuerschutz.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch Anwendung von Asbestpräparaten, Imprägnirungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Venerand. Mit 47 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer spec. Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen u. ihrer Verwend. z. Appretiren v. leinenen, baumwollenen, seidenen u. wollenen Geweben; feuersichere u. wasserdichte Appreturen u. d. hauptsächl. maschinellen Vorrichtung. Ein Hand- u. Hilfsb. f. Appreteure, Drucker, Färber, Bleicher, Wäschereien. Von F. Polleyn. Mit 38 Abb. 25 Bg. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Cognac** und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Cognac, Pflaumenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser u. s. w. Nach eigenen Erfahrungen geschild. von August Gaber, gepr. Chemiker u. prakt. Destillateur. M. 45 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. **Handb. d. prakt. Seifen-Fabrikat.** Von Alwin Engelhardt. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewend. Rohmaterialien, Maschinen und Geräthschaften. Mit 66 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVII. Band. **Handb. d. prakt. Seifen-Fabrikat.** Von Alwin Engelhardt. II. Band. Die gesammte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis u. Wissenschaft. Mit 20 Abbild. 33 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Hadern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abbild. u. mehr. Tafeln. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141, 142.)

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten Sand-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Mit besond. Berücksichtigung d. verschied. Verfahren zur Untersuchung, Klärung u. Reinigung d. Wassers u. d. Wasserversorgung von Städten. Für Behörden, Fabrikanten, Chemiker, Techniker, Haushaltungen u. s. w. bearbeitet von Richard Krüger. Ingenieur, Lehrer an den techn. Fachschulen der Stadt Buxtehude bei Hamburg. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaaren.** Prakt. Handbuch f. die gesammte Blechindustrie, f. Hüttenwerke, Constructions-Werkstätten, Maschinen- u. Metallwaaren-Fabriken, sowie f. d. Unterricht an technischen u. Fachschulen. Von Eduard Japing, Ingenieur u. Redacteur. Mit 125 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. In drei Bänden.

Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark. (Siehe auch Band 138 und 142.)

CXLII. Band. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohproducte. Mit 28 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf. (Siehe auch Band 138 und 141.)

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krätzer. Mit 32 Abbild. 13 Bog 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLIV. Band. **Die Verwerthung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberrinden als Heizungsmaterialien, zu chemischen Producten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der Landwirthschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Ein Handbuch für Waldbesitzer, Holzindustrielle, Landwirthe 2c. 2c. Von Ernst Hubbard. Mit 35 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- u. Darrmalz nach den gewöhnl. u. d. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Receptbuch für die gesammte Metall-Industrie.** Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Decoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten, sowie deren Conservirung. Ein unentbehrl. Hilfs- u. Handbuch für alle Metall verarbeitenden Gewerbe. Von Heinrich Bergmann. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoff-Extracte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXLVIII. Band. **Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesammten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Decoctions-) Brauerei nach bayrischer, Wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Für Praktiker geschildert von Franz Cassian, Brauereileiter. Mit 55 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparteriewaaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackiren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLI. Band. **Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen,** sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Cementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gyps, Kreide, Leim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen, sowie des Stein- und Cementgusses unter Berücksichtigung der Fortschritte bis auf die jüngste Zeit. Von Johannes Höfer. Mit 44 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfaßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretiren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Carl Neumann. Nebst einem Anhange, enthaltend die Burow'sche Brillen-Scala und das Wichtigste aus dem Productions- und Preisverzeichnisse der Glasschmelzerei für optische Zwecke von Schott & Gen in Jena. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Mit 37 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLV. Band. **Die Technik der Radirung.** Eine Anl. z. Radiren u. Aetzen auf Kupfer. Von J. Roller, k. k. Professor. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Decalcomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Uebertragungs-, Um- u. Ueberdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVII. Band. **Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronziren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser** sowie sonstiger Pflanzentheile und ihre Verwendung zu Bouquets, Kränzen und Decorationen. Ein Handbuch für praktische Gärtner, Industrielle, Blumen- und Bouquetsfabrikanten. Auf Grund langjähriger praktischer Erfahrungen zusammengestellt von W. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVIII. Band. **Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagen-Fette.** Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Oelbranche. Von Hermann Krätzer. Mit 24 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIX. Band. **Haus-Specialitäten.** Von Adolf Vomáčka. Mit 12 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLX. Band. **Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen zu Zwecken** der graphischen Künste von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXI. Band. **Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit von Hermann Briem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXII. Band. **Das Aetzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Nach eigenen Erfahrungen unter Benützung der besten Hilfsmittel bearbeitet von H. Schuberth. Mit 24 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CLXIII. Band. **Handbuch der praktischen Toiletteseifen-Fabrikation.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteseifen, sowie der medicinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspecialitäten. Unter Berücksichtigung der hierzu in Verwendung kommenden Rohmaterialien, Maschinen und Apparate. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXIV. Band. **Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper, sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 16 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXV. Band. **Der Gold- und Farbendruck** auf Calico, Leder, Leinwand, Papier, Sammet, Seide und andere Stoffe. Ein Lehrbuch des Hand- und Preßvergoldens, sowie des Farben- und Bronzedruckes. Nebst Anhang: Grundriß der Farbenlehre und Ornamentik. Zum Gebrauche für Buchbinder, Hand- und Preßvergolder, Lederarbeiter und Buntpapierdrucker mit Berücksichtigung der neuesten Fortschritte und Erfahrungen bearbeitet von Eduard Grosse. Mit 102 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXVI. Band. **Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhange über die Beurtheilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträte und Landschaften, sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abbild. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CLXVII. Band. **Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und Extracte.** Vollst. Anleit. z. Darstell d. sog. extrastarken, in 50%igem Sprit löslichen ätherischen Oele, sowie der Mischungs-Essenzen, Extract-Essenzen, Frucht-Essenzen und der Fruchtäther. Nebst einem Anhange: Die Erzeug d. in der Liqueur-Fabrik. z. Anwend. kommenden Farbtincturen. Ein Handb. für Fabrikanten, Materialwaarenhändler und Kaufleute. Auf Grundlage eigener Erfahrungen praktisch bearbeitet von Heinrich Popper. Mit 15 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CLXVIII. Band. **Das Photographiren.** Ein Rathgeber für Amateure und Fachphotographen bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete. Herausgegeben von J. F. Schmid. Mit 54 Abbild. und einer Farbendruck-Beilage. 19 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXIX. Band. **Oel- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch für Firniß- und Farbenfabrikanten enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschungen desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper; ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Oel- und Firnißfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstölfarben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse, der Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckschwärzen und bunten Druckfarben, nebst eingehender Beschreibung aller maschinellen Vorrichtungen. Unter Zugrundelegung langjähriger eigener Erfahrungen und mit Benützung aller seitherigen Neuerungen und Erfindungen leichtfaßlich dargestellt von Louis Edgar Andés, Lack- und Firnißfabrikant. Mit 56 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXX. Band. **Chemie für Gewerbetreibende.** Darstell. d. Grundlehren d. chem. Wissensch. u. deren Anw. in d. Gewerben. Von Dr. F. Rottner. Mit 70 Abbild. 33 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXXI. Band. **Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** Von D. Coglievina, Ingenieur. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinirung des Glases.** Genaue, übersichtliche Beschreibung der gesammten Glasindustrie, wichtig für den Fabrikanten, Raffineur, als auch für das Betriebsaufsichtspersonal, mit Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften auf diesem Gebiete und auf Grund eigener, vielseitiger, praktischer Erfahrungen bearbeitet von Wilhelm Mertens. Mit 86 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- u. Fleischwaaren-Fabrikation.** Nach den neuesten Erfahrungen bearb. von R. Merges. Mit 29 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine,** ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Conservirung. Für Architekten, Bau- und Bergingenieure, Baugewerks- und Steinmetzmeister, sowie für Steinbruchbesitzer, Baubehörden u. s. w. Von Richard Krüger, Bauingenieur. Erster Band. Mit 7 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine** u. s. w. Von Richard Krüger. Zweiter Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXVI. Band. **Das Buch des Conditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung der verschiedensten Artikel aus dem Conditoreifache. Buch für Conditore, Hotels, große Küchen und für das Haus, enthält 589 der vorzüglichsten Recepte von allen in das Conditoreifach einschlagenden Artikeln. Von Franz Urban, Conditor. Mit 37 Tafeln. 30 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLXXVII. Band. **Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung sämmtlicher Bindereiartikel und Decorationen, wie Kränze, Bouquets, Guirlanden 2c. Ein Handbuch für praktische Gärtner, Industrielle, Blumen- und Bouquetsfabrikanten. Auf wissenschaftlichen und praktischen Grundlagen bearbeitet von W. Braunsdorf. Mit 61 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatenkunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Für Techniker, Gewerbetreibende und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXIX. Band. **Das Gesammtgebiet der Vergolderei,** nach den neuesten Fortschritten und Verbesserungen. Die Herstellung von Decorationsgegenständen aus Holz, Steinpappe, Gußmasse; ferner die Anleitung zur echten und unechten Glanz- und Mattvergoldung von Holz, Eisen, Marmor, Sandstein, Glas u. s. w., sowie zum Versilbern, Bronziren und Faßmalen und der Herstellung von Holz-, Cuivre poli-, Porzellan- und Majolika-Imitation. Die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von Otto Rentzsch. Vergolder. Mit 70 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Putzfedernfärberei,** Lappenfärberei mit Küpenführung und chemische und Naßwäscherei. Von Louis Lau, praktischer Färbermeister. 12 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLXXXI. Band. **Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufsartikel der Apotheken und Drogenhandlungen.** Unter Mitarbeiterschaft Th. Kindermanns verfaßt von Ph. Mr. Adolf Vomačka. 8 Bog. 8. Geh. 80 kr. = 1 M. 50 Pf.

CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 1. Band: Die Herstellung der einzelnen Pflanzentheile, wie: Laub-, Blumen- und Kelchblätter, Staubfäden und Pistille. Ein Handbuch für Blumenarbeiterinnen, Modistinnen, Blumen- und Bouquetfabrikanten. Unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete bearbeitet von W. Braunsdorf. Mit 110 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 2. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farrenkräuter, Blattpflanzen und Früchte. Ein Handbuch für Blumenarbeiterinnen, Modistinnen, Blumen- und Bouquetfabrikanten. Unter Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete bearbeitet von W. Braunsdorf. Mit 50 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CCII. Band. **Die Technik der Bildhauerei** oder Theoret.-prakt. Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung sowie zur Benützung in Kunst- u. Gewerbeschulen. Von Eduard Uhlenhuth, Bildhauer des Friedrich-Denkmals in Bromberg 2c. 2c. Mit 33 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CCIII. Band. **Das Gesammtgebiet der Photokeramik** oder sämmtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Decorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas. Von J. Kißling. Mit 12 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CCIV. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Consumzucker, Raffinade und Candis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse, sowie die Verwerthung der Abfallsproducte der Zuckerfabrikation. Unter besond. Berücksicht. der neuest. Fortschritte auf dem Gebiete der Zuckertechnik verf. von Dr. Ernst Stehdn, techn. Chemiker. Mit 90 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CCV. Band. **Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle** (Schmiermittel) deren Fabrikation, Raffinirung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Ein Handbuch für Fabrikanten und Consumenten von Schmierölen. Nach dem neuesten Stande dieses höchst wichtigen Industriezweiges von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCVI. Band. **Die Untersuchung des Zuckers und zuckerhaltiger Stoffe,** sowie der Hilfsmaterialien der Zuckerindustrie. Dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Ernst Stehdn, techn. Chemiker. Mit 93 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCVII. Band. **Die Technik der Verbandstoff-Fabrikation.** Ein Handbuch der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe, sowie der Antiseptica und Desinfectionsmittel auf neuester wissenschaftlicher Grundlage für Techniker, Industrielle und Fabrikanten. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCVIII. Band **Das Conserviren der Nahrungs- und Genußmittel.** Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- 2c. Conserven. Praktisches Handbuch für Conservefabriken, Landwirthe, Gutsverwaltungen, Eßwaarenhändler, Haushaltungen u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCIX. Band. **Das Conserviren von Thierbälgen** (Ausstopfen von Thieren aller Art) von Pflanzen und allen Natur- und Kunstproducten mit Ausschluß der Nahrungs- und Genußmittel. Praktische Anleitung zum Ausstopfen, Präpariren, Conserviren, Skelettisiren von Thieren aller Arten, Präpariren und Conserviren von Pflanzen und zur Conservirung aller wie immer benannten Gebrauchsgegenstände. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CCX. Band. **Die Müllerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräthe der Flach-, Halbhoch- und Hochmüllerei, sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissements und der Rollgerstefabriken. Zeitgemäß dargestellt von Richard Thaler, Ingenieur. Mit XVII Tafeln (167 Abbild.). 30 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CCXI. Band. **Die Obstweinbereitung nebst Obst- u. Beeren-Branntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CCXII. Band. **Das Conserviren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mi 54 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CCXIII. Band. **Die Walkecht-Färberei** der ungesponnenen Baumwolle. Enthaltend die bewährtesten älteren, sowie die neuesten Färbemethoden über diesen wichtigen Industriezweig, die genaue Anwendung echter, natürl. u. künstl. Farbstoffe, Oxydations- u. Diazotir-Verf. Von Eduard Herzinger, Färbereitechniker, Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CCXIV. Band. **Das Raffiniren des Weinsteines und die Darstellung der Weinsteinsäure.** Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswerth. Für Großindustrielle sowie für Weinbauer bearbeitet von Dr. H. C. Stiefel. Mit 8 Abbild. 7 Bog. 8. Geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CCXV. Band. **Grundriß der Thonwaaren-Industrie oder Keramik.** Von Carl W. Swoboda. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CCXVI. Band. **Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung der Rohmaterialien, Geräthe und Apparate zur rationellen Brotbereitung, sowie die Methoden zur Untersuchung und Beurtheilung von Mehl, Hefe u. Brot. Nebst einem Anhange: Die Einrichtung von Brotfabriken und kleineren Bäckereien. Unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen u. Fortschritte gesch. von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

Jeder Band ist einzeln zu haben. In eleganten Ganzleinwandbänden, Zuschlag pro Band 45 Kr. = 80 Pf. zu den oben bemerkten Preisen.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

Mit vielen Illustrationen. Jeder Band einzeln zu haben.

Die hier angegebenen Preise verstehen sich für geheftete Exemplare. Gebunden pro Band 45 Kr. = 80 Pf. Zuschlag für den Einband.

Bd.		fl.	M.
1.	Maier, Die Ausbrüche, Secte und Südweine. 3. Aufl.	1.20	2.25
2.	Eidherr-Schönberg, Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation. 3. Aufl.	1.65	3.—
3.	Gaber, Die Liqueur-Fabrikation. 6. Aufl.	2.50	4.50
4.	Askinson, Die Parfumerie-Fabrikation. 3. Aufl.	2.50	4.50
5.	Wiltner, Die Seifen-Fabrikation. 4. Aufl.	1.65	3.—
6.	Rüdinger, Die Bierbrauerei. 2. Aufl.	3.30	6.—
7.	Freitag, Die Zündwaaren-Fabrikation. 2. Aufl.	1.35	2.50
8.	Perl, die Beleuchtungsstoffe	1.10	2.—
9.	Andrés, Die Fabrikation der Lacke. 4. Aufl.	1.65	3.—
10.	Bersch, Essig-Fabrikation. 3. Aufl.	1.65	3.—
11.	Eschenbacher, Feuerwerkerei. 2. Aufl.	2.20	4.—
12.	Kaufer, Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation	1.10	2.—
13.	Askinson, Die ätherischen Oele. 2. Aufl.	1.65	3.—
14.	Krüger, Die Photographie. 2. Aufl.	4.—	7.20
15.	Dawidowsky, Die Leim- u. Gelatine-Fabrikation. 3. Aufl.	1.65	3.—
16.	Rehwald, Die Stärke-Fabrikation. 2. Aufl.	1.65	3.—
17.	Lehner, Die Tinten-Fabrikation. 4. Aufl.	1.65	3.—
18.	Brunner, Fabrikation der Schmiermittel. 4. Aufl.	1.20	2.25
19.	Wiener, Die Lohgerberei. 2. Aufl.	4.—	7.20
20.	Wiener, Die Weißgerberei	2.75	5.—
21.	Joclét, Die chemische Bearbeitung der Schafwolle	2.75	5.—
22.	Husnik, Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks. 4. Aufl.	2.20	4.—
23.	Hausner, Die Fabrikation der Conserven und Canditen. 2. Aufl.	2.50	4.50
24.	Lehmann, Fabrikation d. Surrogat-Kaffees und des Tafelsenfes 2. Aufl.	1.10	2.—
25.	Lehner, Kitte u. Klebemittel. 4. Aufl.	1.—	1.80
26.	Friedberg, Fabrikation der Knochenkohle	1.65	3.—
27.	Piaz, Die Verwerthung der Weinrückstände. 2. Aufl.	1.35	2.50
28.	Pick, Die Alkalien. 2. Aufl.	2.50	4.50
29.	Müller, Bronzewaaren-Fabrikation	1.65	3.—
30.	Joclét, Handbuch der Bleichkunst	2.75	5.—
31.	Lang, Die Fabrikation von Kunst- und Sparbutter. 2. Aufl.	1.—	1.80
32.	Zwick, Die Ziegel-Fabrikation 2. Aufl.	4.60	8.30
33.	Bersch, Fabrikation der Mineral- und Lackfarben 2. Auflage	4.20	7.60
34.	Pick, Die künstlichen Düngemittel. 2. Aufl.	1.80	3.25
35.	Krüger, Die Zinkogravure. 3. Aufl.	1.65	3.—
36.	Capaun-Karlowa, Medicinische Specialitäten. 2. Aufl.	1.80	3.25
37.	Romen, Colorie der Baumwolle	2.20	4.—
38.	Weiß, Die Galvanoplastik. 3. Aufl.	2.20	4.—
39.	Piaz, Die Weinbereitung. 3. Aufl.	2.20	4.—
40.	Thenius, Technische Verarbeitung des Steinkohlentheers	1.35	2.50
41.	Bersch, Die Fabrikation der Erdfarben 2. Auflage	1.65	3.—
42.	Heckenast, Die Desinfectionsmittel	1.10	2.—
43.	Husnik, Die Heliographie. 2. Aufl.	2.50	4.50
44.	Bersch, Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe	3.60	6.50
45.	Capaun-Karlowa, Chemisch-technische Specialitäten. 3. Aufl.	1.35	2.50
46.	Joclét, Woll- und Seidendruckerei	3.60	6.50
47.	R. v. Regner, Die Fabrikation des Rübenzuckers	1.65	3.—
48.	Wouwermans, Farbenlehre. 2. Aufl.	1.20	2.25
49.	Uhlenhuth, Anleitung zum Formen und Gießen. 3. Aufl.	1.10	2.—
50.	A. v. Regner, Die Bereitung der Schaumweine	2.75	5.—
51.	Zwick, Kalk- und Luftmörtel	1.65	3.—
52.	Krupp, Die Legirungen. 2. Aufl.	2.75	5.—
53.	Capaun-Karlowa, Unsere Lebensmittel	1.10	2.—
54.	Krüger, Die Photokeramik. 2. Aufl.	1.35	2.50
55.	Thenius, Die Harze	1.80	3.25
56.	Pick, Die Mineralsäuren	2.75	5.—
57.	Ritter, Wasser und Eis	2.20	4.—
58.	Zwick, Hydraulischer Kalk und Portland-Cement. 2. Auflage	2.50	4.50
59.	Miller, Die Glasätzerei. 2. Aufl.	1.—	1.80
60.	Böckmann, Die explosiven Stoffe	2.75	5.—
61.	Koller, Die Verwerthung der Abfallstoffe	2.20	4.—
62.	Hoffer, Kautschuk und Guttapercha. 2. Auflage	1.80	3.25
63.	Joclét, Kunst- u. Feinwäscherei. 2. Aufl.	1.—	1.80
64.	Artus, Grundzüge der Chemie	3.30	6.—
65.	Randau, Fabrikat. d. Emaille. 2. Aufl.	1.65	3.—
66.	Gerner, Die Glasfabrikation	2.50	4.50
67.	Thenius, Das Holz und seine Destillationsproducte	2.50	4.50
68.	Boeck, Die Marmorirkunst	1.—	1.80
69.	Eßlinger, Fabrikation des Wachstuches	1.35	2.50
70.	Böckmann, Das Celluloid. 2. Aufl.	1.—	1.80
71.	Fürstenau, Das Ultramarin	1.—	1.80
72.	Burgmann, Petroleum u. Erdwachs	1.80	3.25
73.	Schlosser, Das Löthen. 2. Auflage.	1.65	3.—
74.	Müller, Die Gasbeleuchtung	1.10	2.—
75.	Pick, Untersuchung der gebräuchlichsten Stoffe	2.50	4.50
76.	Hartmann, Das Verzinnen. 3. Aufl.	1.65	3.—
77.	Sykora & Schiller, Chemie der Rübensaftreinigung	1.80	3.25
78.	Keim, Die Mineralmalerei	1.—	1.80
79.	Saldau, Chocolade-Fabrikation	1.80	3.25
80.	Jünemann, Briquette-Industrie	2.75	5.—
81.	Japing, Darstellung des Eisens	1.80	3.25
82.	Wiener, Die Lederfärberei	1.65	3 —
83.	Thalmann, Die Fette u. Oele. 2. Aufl.	1.65	3.—
84.	Meitz, Die moussirenden Getränke. 2. Aufl.	1.10	2 —
85.	Wagner, Gold, Silber und Edelsteine	1.80	3.25
86.	Horatius, Fabrikation der Aether	1.80	3.25
87.	Andés, Die technischen Vollendungsarbeiten der Holzindustrie. 2. Aufl.	1.35	2.50
88.	Ruprecht, Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven	1.20	2.25
89.	Keim, Die Feuchtigkeit der Wohngebäude	1.35	2.50
90.	Miller, Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl	1.35	2.50
91.	Jünemann Fabrikation d. Alauns	1.35	2.50
92.	Seemann, Die Tapete	2.20	4.—
93.	Hermann, Die Glas-, Porzellan- und Emailmalerei 2. Aufl.	2.20	4.—
94.	Bersch, Die Conservirungsmittel	1.35	2 50
95.	Urbanitzky, Elektrische Beleuchtung 2. Aufl.	2.20	4.—
96.	Wilfert, Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver. 2. Aufl.	1.10	2.—
97.	Japing, Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner	3 30	6.—
98.	Wipplinger, Die Keramik	2.50	4.50
99.	Koppe, Das Glycerin	1.35	2 50
100.	Toifel, Handbuch der Chemigraphie	1.80	3·25
101.	Lehner, Die Imitationen. 2. Aufl.	1.80	3.25
102.	Andés, Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spirituslacke	3.—	5.40
103.	Japing, Kupfer und Messing	1.65	3.—
104.	Reis, Die Bereitung d. Brennerei-Kunsthefe	—.80	1.50
105.	Bersch, Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege. 2. Aufl.	2.50	4.50
106.	Luhmann, Die Fabrikation der Dachpappe	1.80	3.25
107.	Heinze, Anleitung zur chem. Untersuchung landwirthsch. Stoffe	1.80	3.25

(Fortsetzung auf nächster Umschlagseite.)

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXVII. Band. **Das Holz und seine Destillations-Producte.** Ueber die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Ueber Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägnirung u. Holzconservirung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holztheer u. seine Destillationsproducte, Holztheerpech u. Holzkohlen nebst einem Anhange: Ueber Gaserzeugung aus Holz. Ein Handbuch f. Waldbesitzer, Forstbeamte, Lehrer, Chem., Techn. u. Ingenieure, nach den neuesten Erfahrungen praktisch u. wissensch. bearbeitet v. Dr. Georg Thenius, techn. Chemiker in Wiener-Neustadt. Mit 32 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXVIII. Band. **Die Marmorirkunst.** Ein Lehr-, Hand- u. Musterbuch f. Buchbindereien, Buntpapierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Boeck. Mit 30 Marmorpapier-Mustern u. 6 Abbild. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. **Die Fabrikation des Wachstuches,** des amerikanischen Ledertuches, des Wachs-Taffets, der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die Fabrikation des Theertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Den Bedürfnissen der Praktiker entsprechend. Von R. Eßlinger. Mit 11 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LXX. Band. **Das Celluloid,** seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Für Celluloid- und Celluloidwaaren-Fabrikanten, für alle Celluloid verarbeitenden Gewerbe, Zahnärzte u. Zahntechniker. Von Dr. Fr. Böckmann, 2. Auflage. Mit 45 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. **Das Ultramarin und seine Bereitung** nach dem jetzigen Stande dieser Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. **Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Producte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlentheer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann, Chemiker. Mit 12 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. **Das Löthen und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller Arten von Loth, Löthmitteln und Löthapparaten, sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Handbuch für Praktiker. Nach eigenen Erfahrungen bearb. von Edmund Schlosser. Zweite sehr verm. u. erweiterte Aufl. Mit 25 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXIV. Band. **Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Consumenten.** Prakt. Anleitung z. Herstell. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen, m. Angabe der Mittel eine möglichst große Gasersparniß zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geb 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LXXV. Band. **Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe** (einschließlich der Nahrungsmittel). Gemeinverständlich dargestellt von Dr. S. Pick. Ein Handbuch für Handel- und Gewerbetreibende jeder Art, für Apotheker, Photographen, Landwirthe, Medicinal- und Zollbeamte. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen** und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt und Stahl, sowie der Patina, der oxydirten Metalle und der Bronzirungen. Handbuch für Metallarbeiter und Kunstindustrielle. Von Friedrich Hartmann. Dritte verbesserte Aufl. Mit 3 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXVII. Band. **Kurzgefaßte Chemie der Rübensaft-Reinigung.** Zum Gebrauche f. prakt. Zucker-Fabrikanten. Von W. Sykora und F. Schiller. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXVIII. Band. **Die Mineral-Malerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Wandgemälde. Technisch-wissenschaftliche Anleitung von A. Keim. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXIX. Band. **Die Chocolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten Chocoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien u. Maschinen. Nach d. neuesten Stande der Techn. geschildert v. Ernst Saldau. Mit 34 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. **Die Briquette-Industrie und die Brennmaterialien.** Mit einem Anhange: Die Anlage der Dampfkessel und Gasgeneratoren mit besonderer Berücksichtigung der rauchfreien Verbrennung. Von Dr. Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 48 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXXXI. Band. **Die Darstellung des Eisens** u. der Eisenfabrikate. Handb. f. Hüttenleute u. sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaaren, für Gewerbe- und Fachschulen 2c. Von Eduard Japing. Mit 73 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXII. Band. **Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Handbuch für Lederfärber und Lackirer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Glacéleder nach dem Anstreich- und Tauchverfahren, sowie mit Hilfe der Theerfarben, zum Färben von schwedischem, sämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corduan-, Chagrinfärberei 2c. und zur Fabrikation von schwarzem und färbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXXIII. Band. **Die Fette und Oele.** Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Oele und Wachsarten, der Fett- und Oelraffinerie und der Kerzenfabrikation. Nach dem neuesten Stande der Technik leichtfaßlich geschildert von Friedrich Thalmann. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 41 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.


U.HOLZER
BINDER